dzikra

# Sistem Kekebalan Tubuh

## & Keajaiban di dalamnya




HARUN YAHYA

SERI FENOMENA ALAM YANG MERUNTUHKAN TEORI EVOLUSI



# Sistem Kekebalan Tubuh
## & Keajaiban di dalamnya



Selama hidup, kita jatuh sakit berkali-kali. Pada peristiwa "sakit" dan "sembuh" ini, tubuh kita menjadi medan pertempuran yang sengit. Mikroba yang tak terlihat oleh mata kita menyusup ke dalam tubuh dan mulai berbiak dengan pesat. Namun tubuh memiliki mekanisme untuk melawan mereka, itulah "sistem kekebalan", yang merupakan bala tentara paling disiplin, paling rumit dan paling berhasil di muka bumi. Sistem ini membuktikan bahwa tubuh manusia merupakan hasil dari perancangan unik dengan kebijaksanaan dan keahlian yang luar biasa. Dengan kata lain, tubuh manusia merupakan bukti dari penciptaan sempurna, penciptaan tanpa tanding oleh Allah Yang Mahakuasa.



---



*Buku-buku Harun Yahya tampil kokoh membawa bukti-bukti keberadaan Tuhan di alam semesta. Pengetahuan Harun Yahya mengagumkan dan gaya penyampaiannya sangat menarik. Pengarang dengan terampil mengemukakan fakta demi fakta, hingga kita mencapai kesimpulan bahwa salah satu dari tujuan manusia paling mendasar adalah untuk mengenal dan menginterpretasikan sekian banyak tanda-tanda keberadaan Allah yang tersebar tidak hanya di seluruh semesta, namun juga di dalam tubuh kita sendiri.*

**Saniyasnain Khan,** Direktur The Islamic Centre, India

---



**Harun Yahya** lahir di Ankara tahun 1956. Semenjak tahun 1980 telah menerbitkan banyak buku tentang ilmu pengetahuan, keimanan dan politik. Harun Yahya terkenal sebagai penulis dari banyak karya penting yang menyingkap kekeliruan dan rekayasa para evolusionis, ketidaksahihan klaim-klaim mereka dan hubungan antara Darwinisme dengan berbagai idiologi gelap. Buku-bukunya telah diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris, Jerman, Perancis, Italia, Spanyol, Portugis, Albania, Arab, Polandia, Rusia, Bosnia, Indonesia, Turki, Tatar, Urdu dan Melayu. Karya-karya Harun Yahya mengajak semua orang, Muslim maupun Non-Muslim, dari segala umur, ras dan kebangsaan, karena semuanya berpusat pada satu tujuan: membuka pikiran para pembaca dengan menampilkan kepada mereka tanda-tanda keberadaan Allah yang abadi.




*Penerbit Buku-Buku Sains Islami*
Jl. Cikutra No. 99, Bandung 40124
Telp / Fax 022_7276475, 7232147
e-mail:dzikra@syaamil.co.id

ISBN 979-96489-6-3



بسم الله الرحمن الرحيم

الله
رسول
محمد

Judul Asli:
THE MIRACLE OF THE IMMUNE SYSTEM
Penulis:
Harun Yahya

Diterbitkan oleh:
Ta-Ha Publishers Ltd.
1 Wynne Road, London SW9 OBB
Edisi pertama bahasa Inggris,
Mei 2000

Judul Terjemahan:
SISTEM KEKEBALAN TUBUH & KEAJAIBAN DI DALAMNYA
Alih Bahasa: Eva Y. Nukman
Editor: Halfino Berry
Desain Sampul: Ferry Puwi
Tata Letak: Rano

Cetakan Pertama, September 2002
Edisi bahasa Indonesia
diterbitkan pertama kali
September 2002 / Rajab 1423 H

Penerbit:
Dzikra
Jl. Cikutra No. 99, Bandung 40124
Jawa Barat, INDONESIA
Telp./Fax. (+62-22) 7276475, 7232147
E-mail: dzikra@syaamil.co.id

Dicetak oleh:
PT Syaamil Cipta Media, Bandung

Perpustakaan Nasional:
Katalog Dalam Terbitan (KDT)

**Yahya, Harun**
Sistem Kekebalan Tubuh dan Keajaiban di Dalamnya / Harun Yahya ; alih bahasa, Eva Y. Nukman ; editor, Halfino Berry — xii + 128 hlm ; 15,2 x 23 cm.

Judul asli : The Miracle of the Immune System
ISBN 979-96489-6-3

I. Judul. II. Nukman, Eva Y.
III. Berry, Halfino.

596.82

# Sistem Kekebalan Tubuh

## & Keajaiban di Dalamnya

**HARUN YAHYA**




*Penerbit Buku-Buku Sains Islami*

# KEPADA PEMBACA

Dalam buku ini ada satu bab khusus yang mengulas runtuhnya teori evolusi dengan alasan karena teori tersebut merupakan landasan bagi semua filosofi antispiritual. Karena Darwinisme menyangkal fakta penciptaan, dan karenanya menyangkal keberadaan Allah, selama 140 tahun terakhir hal itu menyebabkan banyak orang meninggalkan keyakinan mereka atau jatuh ke dalam jurang kebimbangan. Oleh sebab itu, menunjukkan bahwa teori ini adalah tipuan merupakan tugas yang sangat penting, yang sangat erat kaitannya dengan agama. Jelas, tugas maha penting ini ada di pundak setiap orang. Sebagian pembaca mungkin hanya berkesempatan membaca salah satu buku kami. Karenanya, patutlah kiranya kami menyediakan satu bab sebagai ringkasan topik tersebut.

Di semua buku yang ditulis pengarang ini, topik-topik berkenaan dengan keyakinan dijelaskan dari sudut pandang ayat Al Quran. Pembaca juga diajak untuk mempelajari perkataan Allah dan untuk menjalankannya. Semua subjek yang mengangkut ayat Allah dijelaskan dengan cara yang tidak memberi ruang bagi keraguan atau tanda tanya dalam pikiran pembaca. Gaya bersungguh-sungguh, sederhana, dan lancar yang digunakan dalam buku ini memastikan bahwa semua orang dari segala usia dan dari pelbagai kelompok sosial bisa memahami isinya dengan mudah. Penuturan yang efektif dan jelas memungkinkan buku ini langsung ditamatkan sekali baca. Bahkan mereka yang menafikan spiritualitas terpengaruh dengan fakta-fakta yang disajikan dalam buku ini dan tidak dapat menyangkal kebenaran yang terkandung di dalamnya.

Buku ini dan semua buku lain dari Harun Yahya bisa dibaca sendiri atau didiskusikan dalam kelompok. Pembaca yang ingin mengambil manfaat dari buku-buku ini akan mendapati bahwa diskusi sangat berguna dalam artian mereka bisa saling mengaitkan perenungan dan pengalaman mereka satu sama lain.

Selain itu, keikutsertaan dalam penyajian dan pembacaan buku-buku yang ditulis demi ridha Allah semata ini, hendaknya menjadi ibadah. Semua buku Harun Yahya sangat meyakinkan. Karena itu, bagi mereka yang ingin mengomunikasikan Islam kepada orang lain, salah satu metode paling mangkus adalah menganjurkan agar mereka membaca buku-buku ini.

Kami berharap pembaca meluangkan waktu untuk melihat ulasan buku-buku lain di bagian akhir buku ini, dan memahami kayanya sumber bahan topik berkenaan dengan keyakinan, yang sangat berfaedah dan menyenangkan untuk dibaca.

Tidak seperti pada buku lain, dalam buku-buku ini Anda tidak akan menemukan pendapat pribadi dari pengarang, penjelasan yang berdasarkan sumber meragukan, gaya yang kurang menunjukkan penghormatan terhadap hal-hal sakral. Anda juga tidak akan mendapati laporan tanpa harapan, pencipta kebimbangan, dan pesimistis yang akan menyimpangkan hati.

## TENTANG PENGARANG



Pengarang, yang menulis dengan nama pena HARUN YAHYA, lahir di Ankara pada tahun 1956. Setelah menyelesaikan sekolah dasar dan menengahnya di Ankara, ia kemudian mempelajari seni di Universitas Mimar Sinan, Istambul dan filsafat di Universitas Istambul. Semenjak 1980-an, pengarang telah menerbitkan banyak buku bertema politik, keimanan, dan ilmiah. Harun Yahya terkenal sebagai penulis yang menulis karya-karya penting yang menyingkap kekeliruan para evolusionis, ketidaksahihan klaim-klaim mereka dan hubungan gelap antara Darwinisme dengan ideologi berdarah seperti fasisme dan komunisme.

Nama penanya berasal dari dua nama nabi: "Harun" dan "Yahya" untuk memuliakan dua orang nabi yang berjuang melawan kekufuran. Stempel Nabi pada cover buku-buku penulis bermakna simbolis yang berhubungan dengan isi bukunya. Stempel ini mewakili Al Quran, kitabullah terakhir, dan Nabi kita, penutup segala nabi. Di bawah tuntunan Al Quran dan Sunah, pengarang menegaskan tujuan utamanya untuk menggugurkan setiap ajaran fundamental dari idelogi ateis dan memberikan "kata akhir", sehingga membisukan sepenuhnya keberatan yang diajukan melawan agama.

Semua karya pengarang ini berpusat pada satu tujuan: Menyampaikan pesan-pesan Al Quran kepada masyarakat, dan dengan demikian mendorong mereka untuk memikirkan isu-isu yang berhubungan dengan keimanan, seperti keberadaan Tuhan, keesaan-Nya, dan hari akhirat, dan untuk menunjukkan dasar-dasar lemah dan karya-karya sesat dari sistem-sistem tak bertuhan.

Karya-karya Harun Yahya dibaca di banyak negara, dari India hingga Amerika, dari Inggris hingga Indonesia. Buku-bukunya tersedia dalam bahasa Inggris, Prancis, Jerman, Italia, Spanyol, Portugis, Urdu, Arab, Albania, Rusia, Serbia-Kroasia (Bosnia), Polandia, Melayu, Turki Uygur, dan Indonesia, dan dinikmati oleh pembaca di seluruh dunia.

# Prakata



Salah satu faktor terpenting untuk keberlangsungan keberadaan negara mana pun adalah kemampuannya mempertahankan diri. Sebagai bangsa, ia harus terus-menerus siap-siaga menghadapi segala macam ancaman dan bahaya, baik dari dalam maupun dari luar. Semaju apa pun suatu negara, kalau ia gagal mempertahankan dirinya, ia bisa hancur bercerai-berai hanya oleh suatu serangan militer kecil, atau bahkan tindakan teroris yang tepat arah dan tidak terantisipasi. Dalam menghadapi ancaman demikian, sumber daya alam, keunggulan teknologi, perekonomian, tidak akan berguna. Apabila negara tersebut tidak dapat mempertahankan dirinya, maka ia mungkin akan musnah.

Inilah salah satu alasan mengapa sejumlah besar pendapatan nasional selalu dialokasikan untuk pertahanan; dewasa ini, kekuatan angkatan bersenjata harus dilengkapi dengan persenjataan yang paling canggih, peralatan dan perlengkapan yang sesuai dengan perkembangan teknologi terbaru, dan para prajurit harus dilatih dengan saksama. Kesemuanya itu merupakan upaya mati-matian untuk menjaga agar sistem pertahanan berfungsi sepenuhnya.

Tidak kurang pentingnya dari negara, manusia juga harus memperhatikan sistem pertahanan dirinya, kalau ingin menjalani hidup yang sehat dan damai. Tak terelakkan, mereka harus melindungi diri dan milik mereka dari tindakan kriminal, seperti pencurian dan pembunuhan, begitu pula dari bencana alam, seperti kecelakaan, kebakaran, gempa bumi, dan banjir.

Namun persoalan belum berhenti sampai di sini. Manusia mempunyai musuh lain, yang tak kasat mata, dan karenanya, sering terabaikan. Sebenarnya, musuh ini jauh lebih gigih dari yang lain. Karena itu, harus dilakukan tindakan serius untuk menghindar darinya.

Siapakah, atau apakah musuh yang selalu mengancam manusia ini? Mereka adalah bakteri, virus, dan organisme mikroskopis serupa, yang ada dalam air yang kita minum, makanan yang kita makan, rumah yang kita tinggali, dan kantor tempat kita bekerja. Pendek kata, mereka ada di mana-mana.

Yang paling menarik, walau manusia dikelilingi oleh ancaman serius ini, kita tidak melakukan upaya apa pun untuk melindungi diri darinya. Ini disebabkan adanya suatu mekanisme dalam tubuh kita, yang menjalankan tugas ini atas nama kita, memberikan perlindungan yang kita butuhkan, tanpa membuat kita terganggu sedikit pun. Inilah "Sistem Kekebalan." Sistem ini merupakan sistem yang paling penting dan paling menakjubkan yang beroperasi dalam tubuh kita, karena ia menjalankan salah satu misi hidup paling vital. Kita mungkin tidak menyadarinya, tetapi semua unsur sistem kekebalan melindungi tubuh kita layaknya sepasukan besar prajurit angkatan bersenjata. Sel-sel pertahanan yang melindungi tubuh manusia terhadap penyerang seperti bakteri, virus, dan mikroorganisme lainnya, dilengkapi dengan kemampuan luar biasa. Pola kecerdasan, upaya, dan pengorbanan, yang ditunjukkan sel-sel ini selama perang yang mereka kobarkan di dalam tubuh, mengherankan semua orang yang mempelajarinya.

Orang umumnya ingin mengetahui apa yang membuat mereka sakit, bagaimana penyakit mengambil alih sepenuhnya tubuh mereka, apa yang menyebabkan demam, kelelahan mendalam, rasa nyeri di tulang dan sendi, serta proses apa yang terjadi dalam tubuh mereka selama sakit.

Tujuan utama buku ini adalah untuk menjelajahi bagaimana sistem yang melindungi tubuh manusia layaknya pasukan bersenjata yang berdisiplin dan teratur ini, terwujud dan bagaimana kerjanya.

Dua poin ini akan menggiring kita pada kesimpulan penting. Pertama, kita bersama-sama akan menyaksikan keunikan dan kesempurnaan ciptaan Allah. Yang kedua, kita akan mengamati hal bertentangan pada teori evolusi, sebuah keyakinan khayali yang tidak mempunyai pembuktian apa pun, termasuk di dalam alasannya sendiri. Kita akan melihat pula landasan tidak logis yang menjadi dasar tegaknya teori evolusi.

Sebelum beranjak ke topik utama, ada gunanya untuk menyatakan poin penting lain: Dalam buku [lain] mengenai sistem kekebalan, Anda akan sering membaca pernyataan seperti:

*"Kami belum mengetahui bagaimana ini terbentuk ..."*
*"Penyebabnya masih belum diketahui ..."*
*"Sedang dilakukan penelitian mengenai topik ini ..."*
*"Menurut sebuah teori ..."*

Pernyataan seperti di atas sebenarnya merupakan pengakuan penting. Ini adalah ungkapan ketidakberdayaan yang dialami orang-orang di awal abad ke-21 – bahkan dengan semua teknologi terbaru dan kumpulan ilmu pengetahuan yang tersedia bagi mereka – di hadapan tugas ajaib yang dijalankan sel-sel kecil ini. Sungguh suatu tugas rumit, pikiran manusia bahkan tidak dapat menggapai detail sistem yang mapan ini. Jelas ada kearifan tersembunyi dalam sistem kekebalan yang luput dari pemahaman manusia.

Membaca buku ini, Anda akan menyaksikan betapa hebatnya kearifan yang tersembunyi dalam sel-sel Anda dan dalam detail lain berkenaan dengan tubuh Anda. Kesimpulan akhir adalah bahwa tak lain ini adalah kearifan Sang Maha Pencipta.

Mungkin suatu hari sains berhasil memecahkan semua rahasia sistem kekebalan dan bahkan memproduksi sistem artifisial serupa dengan meniru kerja sel ini. Tidak ragu lagi, tugas ini akan membutuhkan tenaga profesional yang sangat cerdas, dengan memanfaatkan teknologi dan peralatan tercanggih yang tersedia, bekerja dalam laboratorium yang sangat maju. Hal terpenting di sini adalah bahwa tercapainya prestasi semacam itu sekali lagi akan menafikan teori evolusi, membuktikan bahwa sistem demikian tidak dapat muncul hanya karena kebetulan.

Peluang terjadinya perkembangan spontan dari mekanisme semacam sistem pertahanan agaknya kini terlalu jauh. Begitu para ilmuwan menyingkap rahasia sistem ini, mereka dibuat takjub oleh desain yang mereka hadapi. Apa yang mereka singkapkan menggiring kepada banyak pertanyaan lain, yang membuat kearifan dan kesadaran akan sel ini lebih jelas terlihat. Oleh karena itu, sudah sangat jelas bahwa sistem kekebalan, sebagaimana semua sistem lain dalam tubuh, tidak dapat dikembangkan secara bertahap, hanya karena kebetulan, sebagaimana yang disarankan teori evolusi.

Tujuan utama buku ini adalah untuk memperkenalkan kepada Anda "prajurit pemberani" yang ada dalam diri Anda, sembari membuktikan

kepada Anda bahwa sistem yang mengejutkan akal ini merupakan tanda-tanda khusus penciptaan. Sehubungan dengan itu, kita akan melihat bagaimana skenario yang dirumuskan teori evolusi dihancurkan dan dianggap tidak bermakna tatkala berhadapan dengan kenyataan ini. Topik yang khususnya akan disoroti di sini bukan detail biologis sistem kekebalan tubuh, yang gampang dijumpai dalam sembarang buku biologi atau kedokteran, melainkan sisi ajaib dari sistem kekebalan. Khususnya kita menghindari pemakaian tidak perlu dari istilah-istilah biologis dan psikologis supaya isi buku ini mudah dimengerti oleh pembaca dari segala lapisan usia dan profesi.

Terakhir, kami ingin mengingatkan Anda bahwa bahkan sekarang, Anda betul-betul harus berterima kasih kepada sistem kekebalan kalau Anda bisa membaca buku ini dengan tenang, tanpa terinfeksi mikroba di sekitar Anda. Andaikan sistem kekebalan tidak ada dalam tubuh Anda, niscaya Anda tidak akan pernah membaca buku ini, Anda telah meninggalkan dunia ini bahkan sebelum sempat belajar membaca dan menulis.

# Daftar Isi

# Pendahuluan

Sebelum menyelidiki detail menakjubkan dari perang pertahanan yang berlangsung di bagian terdalam tubuh kita, pertama-tama kita harus memiliki pandangan umum tentang sistem pertahanan dan elemen penyusunnya.

Secara singkat, sistem kekebalan dapat didefinisikan sebagai "prajurit yang sangat disiplin, teratur, dan pekerja keras yang melindungi tubuh dari cengkeraman musuh eksternal." Dalam peperangan aneka rupa ini, tugas utama dari elemen yang berperang di garis depan adalah untuk mencegah sel musuh, seperti bakteri atau virus, memasuki tubuh.

Kendati tidak gampang bagi organisme musuh untuk memasuki tubuh, mereka menggunakan segala cara untuk mencapai tujuan akhirnya, yaitu menjajah tubuh. Kalau mereka berhasil melakukannya, setelah mengatasi berbagai penghalang seperti kulit serta saluran pernapasan dan pencernaan, mereka akan mendapati prajurit tangguh telah menanti. Para prajurit tangguh ini dihasilkan dan dilatih di pusat khusus seperti sumsum tulang, limpa, timus, dan kelenjar getah bening. Para prajurit ini adalah "sel-sel pertahanan" yang disebut makrofag dan limfosit.

Pertama, berbagai jenis fagosit, yang disebut "sel pemakan" akan langsung beraksi. Kemudian makrofag, jenis spesifik lain dari fagosit, mendapat gilirannya. Makrofag ini menghancurkan semua musuh dengan jalan menelannya. Makrofag juga menjalankan tugas lain seperti mengajak sel-sel pertahanan lainnya ke arena pertempuran, dan menaik-

kan suhu tubuh. Meningkatnya suhu tubuh atau demam di awal sakit sangat penting, karena orang yang mengalaminya akan merasa kelelahan dan perlu beristirahat, hal ini menghemat energi yang diperlukan untuk memerangi musuh.

Apabila unsur-unsur sistem kekebalan ini terbukti tidak memadai untuk musuh yang memasuki tubuh, maka limfosit, sang jagoan sistem, ikut bermain. Ada dua jenis limfosit; sel B dan sel T. Keduanya ini kemudian juga terbagi ke dalam dua kelompok.

Setelah makrofag, yang datang berikutnya adalah sel T penolong. Ia mungkin dianggap agen administratif sistem. Setelah sel T penolong mengenali musuh, mereka memperingatkan sel-sel lain supaya mengangkat kapak perang untuk melawannya. Begitu diberi tahu, sel T pembunuh memainkan perannya menghancurkan musuh yang menyerbu.

Sel B merupakan pabrik senjata dalam tubuh manusia. Mengikuti rangsang dari sel T penolong, sel B segera mulai memproduksi semacam senjata yang disebut "antibodi".

Kalau tanda peringatan sudah berakhir, sel T penekan menghentikan kegiatan semua sel pertahanan, dan karena itu mencegah pertempuran berlangsung lebih lama daripada yang diperlukan.

Akan tetapi, misi pasukan pertahanan ini belum berakhir. Sel-sel prajurit, yang disebut sel pengingat, menyimpan informasi yang diperlukan tentang musuh itu dalam memori mereka selama bertahun-tahun. Hal ini memungkinkan sistem kekebalan untuk segera menyusun pertahanan melawan musuh yang sama jika suatu saat nanti datang lagi.

Masih banyak faktor hebat dalam perincian sistem kekebalan, yang telah kita jabarkan secara ringkas di atas. Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, di dalam buku ini, peristiwa luar biasa tersebut disampaikan dalam cara yang mudah dipahami.

Bab 1

# Sistem Pertahanan



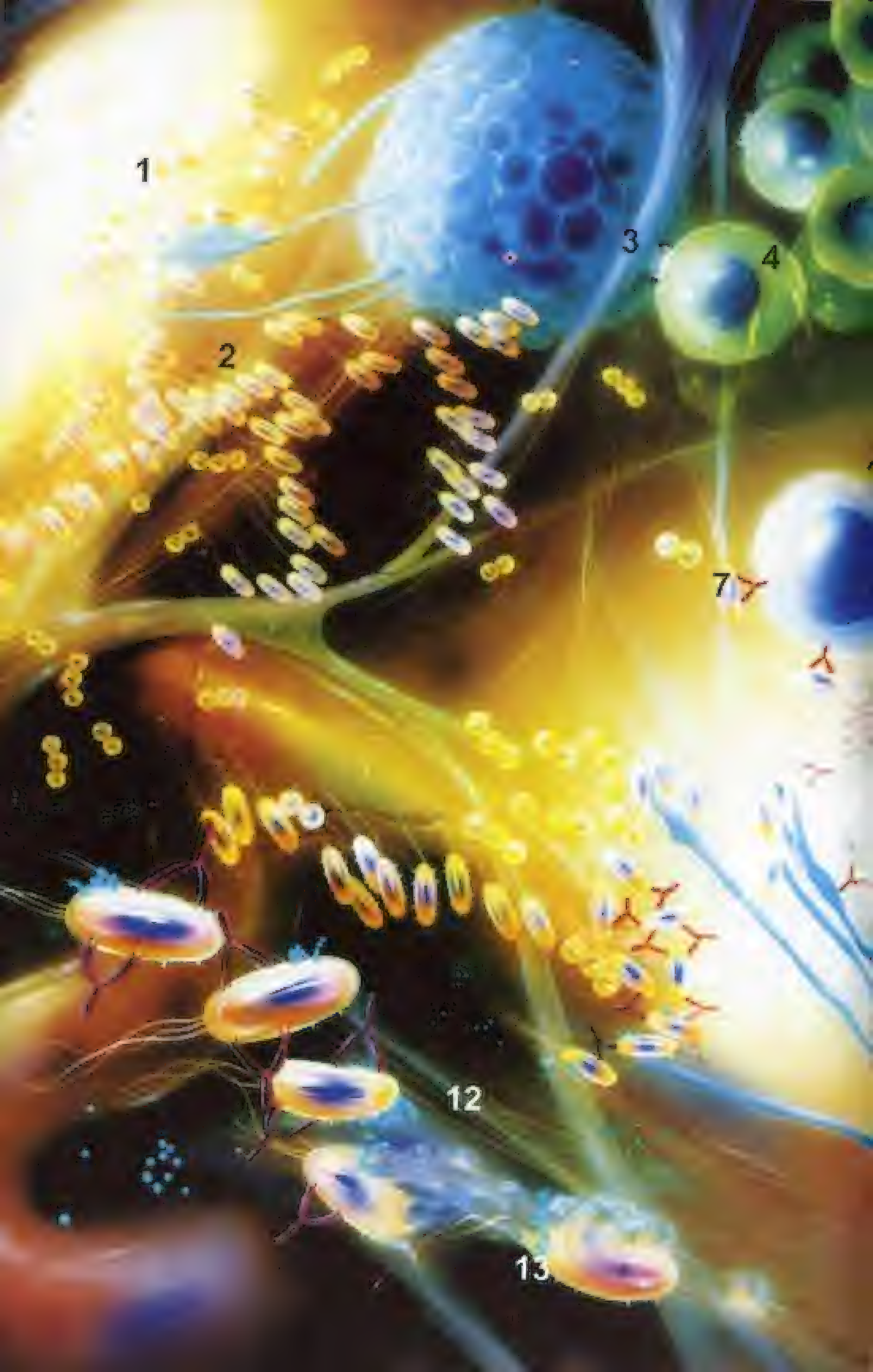
Sekitar 250 tahun lalu, dengan ditemukannya mikroskop, para ilmuwan mendapati bahwa kita hidup bersama banyak makhluk kecil, yang tidak dapat kita lihat dengan mata telanjang. Makhluk ini ada di mana-mana, dari udara yang kita hirup, sampai benda apa pun yang bersinggungan dengan permukaan tubuh kita. Juga ditemukan bahwa makhluk-makhluk ini berpenetrasi memasuki tubuh manusia.

Meski keberadaan musuh ini ditemukan dua setengah abad lalu, sebagian besar rahasia "sistem pertahanan" yang bertempur dengan gigih belumlah tersingkapkan. Begitu ada benda asing memasuki tubuh, secara spontan sistem molekular tubuh ini diaktifkan. Dengan rancangan strategi hebat, ia menyatakan perang mati-matian melawan musuh. Kalau kita lihat sekilas cara kerja sistem ini, tampak bahwa setiap tahapan berlangsung berdasarkan suatu rencana yang sangat cermat.

## Sistem yang Tak Pernah Tidur

Kita sadari atau tidak, jutaan operasi dan reaksi berlangsung dalam tubuh kita setiap detiknya. Hal ini terus berlangsung walaupun kita sedang tidur.

Kegiatan yang padat ini terjadi dalam selang waktu yang menurut pandangan kita sangat singkat. Ada perbedaan mendasar antara pandangan tentang waktu dalam kehidupan kita sehari-hari dengan waktu biologis tubuh kita. Rentang satu detik yang melambangkan selang


1
2
3
4
7
12
13




**PASUKAN DI DALAM TUBUH**

Di dalam nodus limfa pecah pertempuran antara penyerang tubuh dan pasukan pertahanan. Ketika bakteri masuk melalui saluran limfatis (1), makrofag menelan sebagian penyerang itu (2), menghancurkannya, dan menunjukkan penanda identitas bakteri itu di permukaannya sendiri. Pesan kimiawi ini diberikan untuk semacam sel darah putih yang dikenal sebagai sel T penolong (3), yang menanggapi dengan memperbanyak (4) dan melepaskan pesan kimia yang memanggil lebih banyak pasukan ke bagian itu (5). Sel T lain memberi isyarat kepada sel B untuk turun ke kancah pertempuran (6). Sebagian sel B mulai bereproduksi (7), dan sel-sel baru ini menyimpan informasi untuk membantu tubuh memerangi musuh yang sama di kemudian hari (8). Sel B lain mengeluarkan ribuan antibodi setiap detik (9), memaksa bakteri menggumpal (10). Selanjutnya makrofag menyapu habis, menelan gumpalan bakteri sementara molekul protein tertentu dan antibodi membuat bakteri mudah ditelan makrofag (11). Terkadang, protein tadi langsung membunuh bakteri dengan merobek dinding selnya (12). Makrofag pembersih kemudian membersihkan seluruh nodus dari sisa-sisa pertempuran, menelan antibodi yang berserakan, bakteri mati, dan puing-puing lain sampai infeksi itu hilang.

waktu sangat pendek dalam keseharian kita, berjalan sangat lama bagi kebanyakan sistem dan organ yang bekerja dalam tubuh kita. Jika semua kegiatan yang dilaksanakan oleh semua organ, jaringan, dan sel tubuh dalam satu detik itu dituliskan, hasilnya tak terbayangkan, di luar batasan pikiran manusia.

Salah satu sistem terpenting, yang terus-menerus melakukan kegiatan dan tidak pernah melalaikan tugasnya, adalah sistem pertahanan. Sistem ini melindungi tubuh siang dan malam dari semua jenis penyerang. Ia bekerja dengan penuh ketekunan, layaknya pasukan tempur berperalatan lengkap, bagi tubuh yang dilayaninya.

Setiap sistem, organ, atau kelompok sel di dalam tubuh mewakili keseluruhan di dalam suatu pembagian kerja yang sempurna. Setiap kegagalan dalam sistem menghancurkan tatanan ini. Dan sistem kekebalan sangat diperlukan.

Mungkinkah kita bertahan hidup kalau sistem pertahanan tidak ada? Atau, hidup macam apa yang akan kita jalani jika sistem ini gagal memenuhi sebagian fungsinya?

Tidak sukar memperkirakan jawabannya. Sejumlah contoh di dunia kedokteran memperjelas betapa pentingnya sistem kekebalan. Kisah pasien yang dikutip dalam banyak sumber terkait memperlihatkan betapa sulitnya hidup yang harus dijalani pada kasus adanya gangguan dalam sistem pertahanan.

Begitu lahir, pasien ini langsung ditempatkan di sebuah tenda plastik steril. Tidak ada satu pun yang diperbolehkan masuk. Pasien itu dilarang menyentuh manusia lainnya. Ketika dia tumbuh besar, dia ditempatkan di tenda plastik yang lebih besar. Untuk keluar dari tendanya, dia harus memakai seperangkat peralatan yang dirancang khusus mirip pakaian astronot. Apa yang menghalangi pasien ini menjalani hidup normal seperti orang lain? Setelah lahir, sistem kekebalan pasien ini tidak berkembang normal. Tidak ada pasukan bersenjata di tubuhnya untuk melindunginya dari musuh.

Dokter yang menangani anak itu sadar dengan apa yang bakal terjadi jika dia memasuki lingkungan normal. Dia akan segera menderita pilek, penyakit bersarang di tenggorokannya; walau diberi antibiotik dan perlakuan medis lainnya, dia akan menderita infeksi ini, infeksi itu. Tidak lama, perawatan medis akan kehilangan efek, berakibat pada kematian anak laki-laki itu.

Paling-paling anak laki-laki itu hanya akan bisa hidup beberapa bulan atau beberapa tahun di luar lingkungan yang aman tersebut. Maka dunia

anak laki-laki itu selamanya dibatasi oleh dinding tenda plastiknya.

Setelah beberapa waktu, dokter dan keluarganya menempatkan anak itu di sebuah ruang yang betul-betul bebas hama yang dipersiapkan khusus di rumahnya. Akan tetapi, semua upaya ini tidak membuahkan hasil. Di awal umur belasan, (anak itu meninggal) ketika transplantasi tulang gagal.[1]

Keluarganya, para dokter, staf rumah sakit tempat dia dirawat sebelumnya, serta perusahaan farmasi, telah berusaha semampu mereka untuk menjaga anak laki-laki tersebut bertahan hidup. Walaupun mutlak segalanya sudah diupayakan, dan tempat tinggal anak laki-laki itu selalu disucihamakan, kematiannya tidak dapat dicegah.



Anak laki-laki dalam gelembung. Terlahir pada 1971 tanpa kekebalan tubuh, dia dilahirkan dalam lingkungan suci-hama di sebuah rumah sakit. Walau demikian, kematiannya tidak dapat dicegah.

Akhir kisah ini memperlihatkan bahwa tidak mungkin bagi manusia untuk bertahan hidup tanpa adanya sistem kekebalan yang melindungi mereka dari mikroba. Hal ini membuktikan bahwa sistem kekebalan pastilah sudah ada lengkap dan menyeluruh sejak manusia pertama. Oleh karena itu, tidak masuk akal kalau sistem seperti itu berkembang secara bertahap dalam selang waktu yang sangat lama sebagaimana dinyatakan oleh teori evolusi. Manusia tanpa sistem kekebalan, atau dengan sistem kekebalan yang tidak berfungsi, akan segera meninggal seperti pada contoh kasus di atas.

---

1) Edward Edelson, *The Immune System*, Chelsea House Publisher. 1989. hlm. 13-14

Bab 2

# Kastil yang Terkepung: Tubuh Manusia



Fakta menunjukkan bahwa kendati kita berusaha hidup dalam lingkungan yang bersih, kita berbagi tempat ini dengan banyak mikroorganisme. Kalau Anda berkesempatan mengamati ruangan tempat Anda duduk sekarang ini dengan mikroskop, Anda segera akan melihat jutaan organisme yang hidup bersama Anda.

Pada situasi ini, tubuh manusia layaknya "kastil yang terkepung". Tak perlu dikatakan, kastil itu, yang dikelilingi oleh musuh tak berhingga banyaknya, mestilah dilindungi dengan cara yang sangat lengkap dan teratur. Manusia diciptakan bersama perlindungan sempurna yang dibutuhkannya. Karena itu, manusia bukanlah sepenuhnya tak berdaya melawan musuh-musuh ini. Pasukan penjaga "mikro" dalam tubuh kita tidak pernah meninggalkan kita, mereka bertempur untuk kita di banyak garis depan.



Serbuan bakteri influensa di epitel rongga hidung.



Bakteri pada gigi yang baru saja disikat.



**Monster Mikroskopis**

"Tungau debu" (gambar kiri) hanyalah satu dari jutaan organisme yang hidup bersama manusia tetapi tidak dapat dilihat dengan mata telanjang.
Larva parasit yang sedang memasuki kulit manusia (gambar bawah). Organisme ini berusaha mencapai pembuluh darah lewat kulit, dan berdiam di pembuluh ini untuk memperbanyak diri. Ia menggunakan taktik luar biasa agar lolos dari pasukan pertahanan tubuh, seperti menyamarkan diri dengan materi yang dirobeknya dari sel tuan rumah.

Sel-sel pengganggu yang ingin menyerang tubuh pertama-tama harus berusaha mencari jalan melewati garis depan tubuh. Walaupun kadang garis depan ini lemah, musuh tidak gampang masuk melewatinya. Pertahanan pertama yang harus dihadapi musuh adalah kulit kita.

## Perisai Perlindungan Tubuh: Kulit

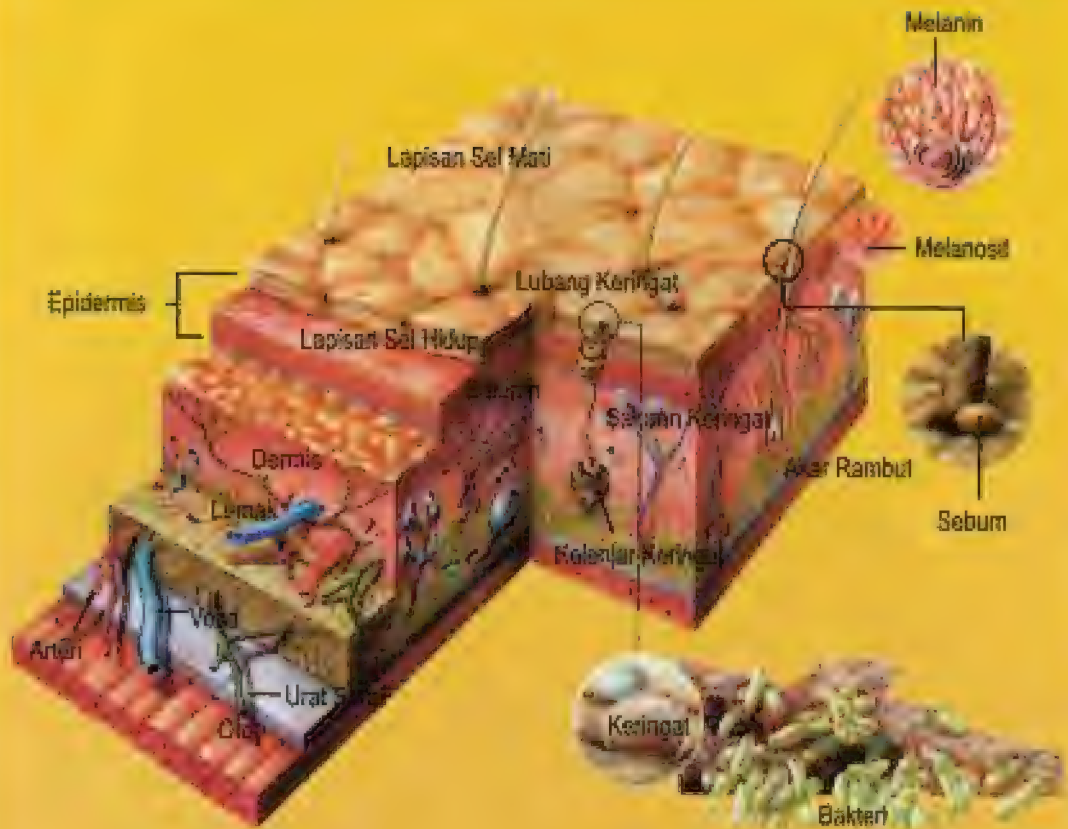
Kulit, yang menutupi seluruh tubuh manusia layaknya selubung, penuh dengan sifat yang menakjubkan. Kulit mampu memperbaiki dan memperbarui diri, air tidak dapat menembusnya, meskipun banyak pori-pori kecil di permukaannya, padahal ia berfungsi membuang air lewat proses perspirasi. Strukturnya yang luar biasa lentur, memungkinkan gerakan bebas, padahal ia cukup tebal sehingga tidak mudah robek. Kulit mampu melindungi tubuh dari panas, dingin, dan sinar matahari yang merugikan. Kesemuanya itu hanyalah sedikit sifat kulit yang khusus diciptakan untuk manusia. Di sini, kita berhadapan dengan sifat khusus dari kertas pembungkus ajaib ini: kemampuannya untuk



Respon pertahanan pertama organisme melawan penyerangnya yang berbahaya adalah perbaikan-sendiri yang cepat dari jaringan kulit setelah munculnya luka. Ketika luka mencabik kulit, sel-sel pertahanan dengan segera bergerak ke daerah luka untuk memerangi sel asing dan membuang sisa-sisa jaringan yang terganggu. Kemudian, sejumlah sel pertahanan lainnya meningkatkan produksi fibrin, yaitu protein yang dengan cepat menutupi kembali luka dengan jaringan berserat. Gambar ini adalah gambar fibrin yang sudah menyelubungi beberapa sel darah merah.

melindungi tubuh dari mikroorganisme penyebab penyakit. Jika tubuh dianggap sebagai kastil yang dikepung musuh, kita bisa menyebut kulit sebagai dinding kastil yang kuat.

Fungsi perlindungan utama kulit diwujudkan lewat lapisan sel mati yang merupakan bagian terluar dari kulit. Setiap sel baru yang dihasilkan oleh pembelahan sel bergerak dari bagian dalam kulit menuju ke permukaan luar. Sembari melakukan ini, unsur cair (sitoplasma) di dalam sel berubah menjadi protein kuat yang disebut keratin. Selama proses ini, sel itu mati. Senyawa keratin yang baru terbentuk ini mempunyai struktur yang sangat keras dan karena itu tidak dapat didekomposisi oleh enzim pencernaan. Dengan demikian, penyerang seperti bakteri dan jamur tidak akan bisa mendapatkan sesuatu untuk dicabik dari lapisan luar kulit.






**Pandangan Mendalam atas Kulit**

Di atas adalah gambar penampang melintang kulit. Tetesan keringat yang dikeluarkan dari kulit memainkan berbagai peran bagi tubuh. Selain menurunkan suhu tubuh, mereka menyediakan zat gizi bagi bakteri dan jamur tertentu yang hidup di permukaan kulit, dan menghasilkan bahan sisa bersifat asam seperti asam laktat yang membantu menurunkan tingkat PH (keasaman) kulit. Media bersifat asam di permukaan kulit ini menciptakan lingkungan yang tidak bersahabat bagi bakteri berbahaya yang mencari tempat tinggal.

Gambar kiri merupakan tampak dekat dari jalan masuk kelenjar keringat. Di sini, juga, Anda akan mendapati bakteri seperti di tempat lain di kulit.

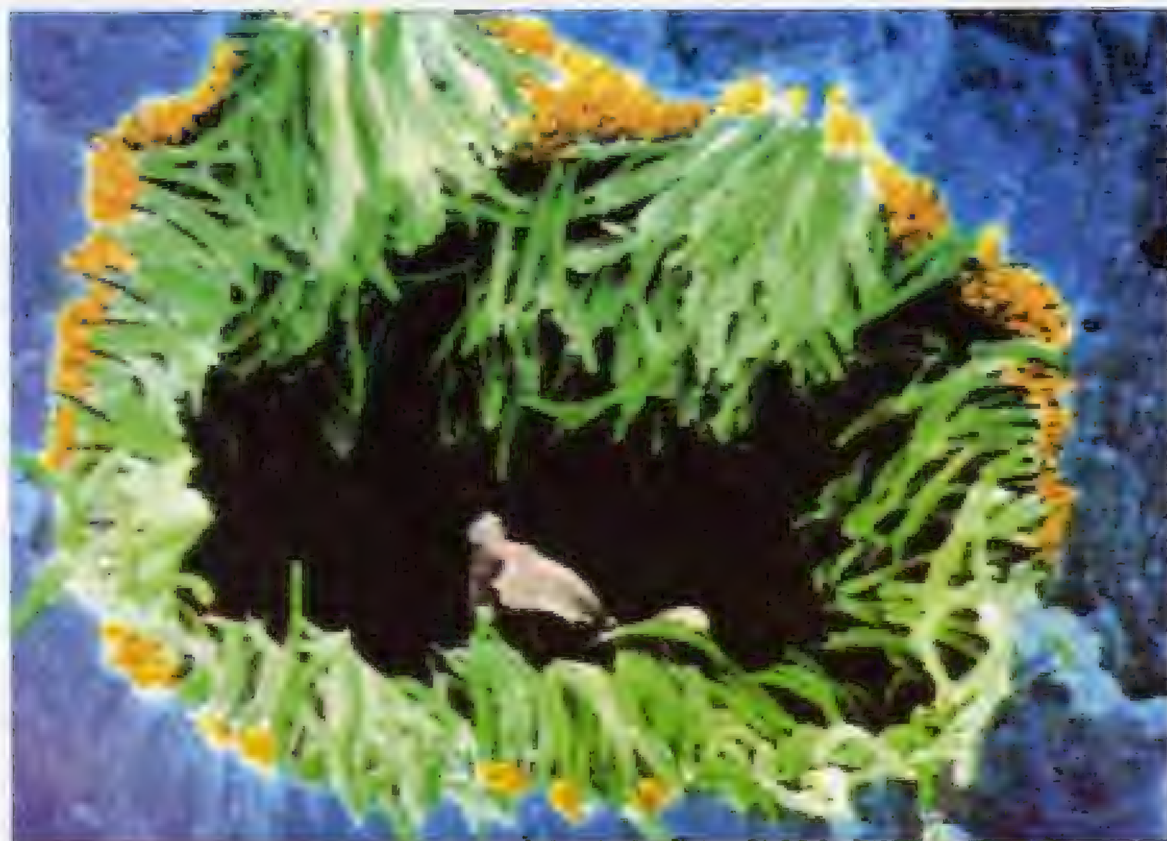
Lebih dari itu, sel mati yang mengandung keratin itu selalu gugur dari permukaan kulit. Sel-sel baru yang berasal dari bawah untuk menggantikan sel yang sudah usang membentuk penghalang yang tak dapat tembus di daerah itu.

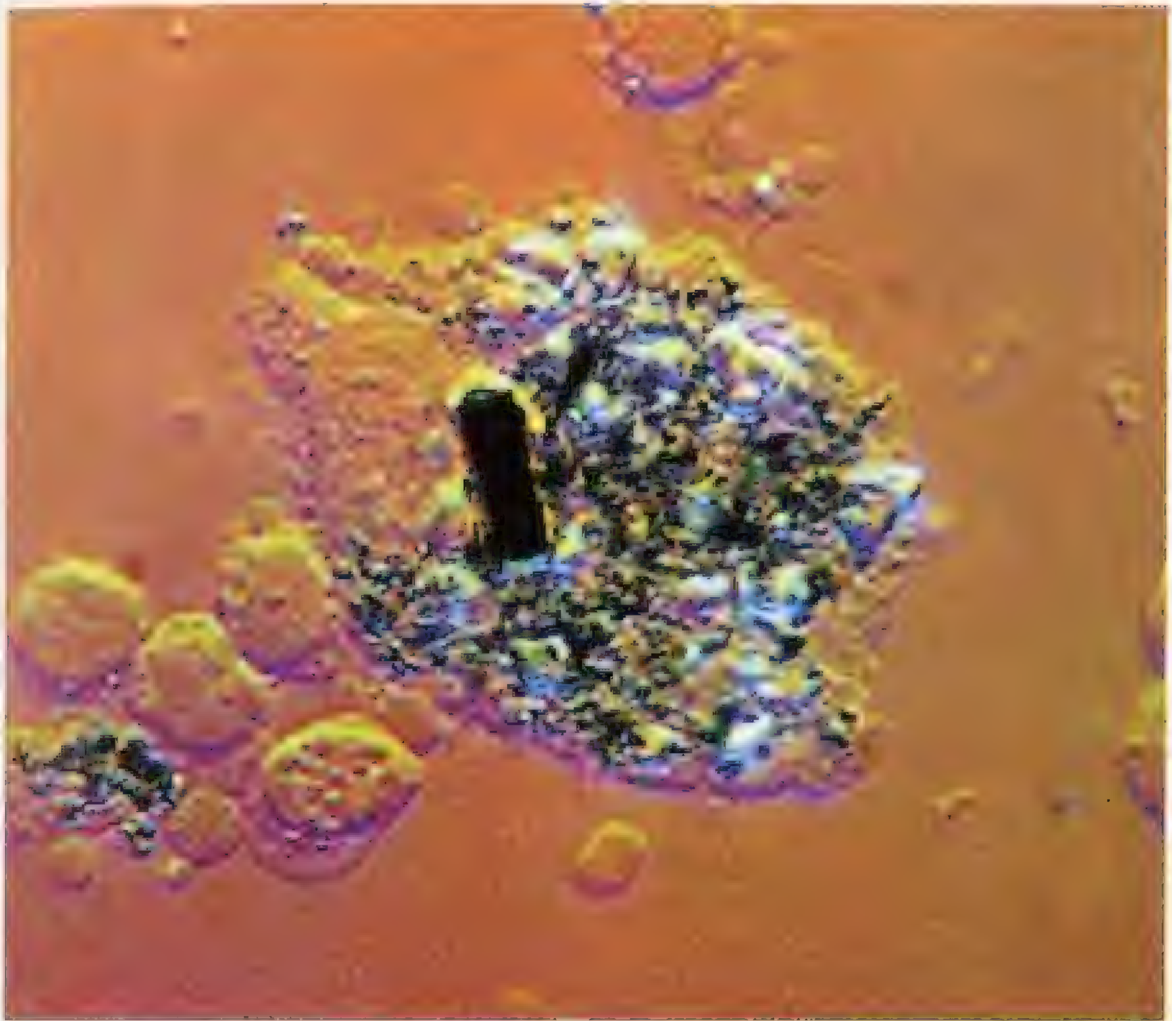
Organisme yang hidup di kulit menjalankan fungsi perlindungan lain dari kulit. Sekelompok mikroba tak berbahaya hidup di kulit, dan telah beradaptasi dengan medium asam kulit. Karena memperoleh makanan dari bahan-bahan sisa di keratin kulit, mikroba ini menyerang segala macam benda asing untuk melindungi tempat makannya. Kulit, sebagai tuan rumah mikroba ini, bagai bidang perlengkapan yang menyediakan dukungan eksternal bagi pasukan di dalam tubuh manusia.

Gambar ini, yang diperbesar 5.900 kali, memperlihatkan sel-sel di trakhea (biru). Mereka menggunakan kelenjar mereka (kuning) untuk mensekresikan suatu senyawa yang terjebak di partikel-partikel udara.

## Perlindungan dalam Pernapasan

Salah satu jalan yang dilalui musuh untuk memasuki tubuh kita adalah saluran pernapasan. Ratusan macam mikroba, yang ada di udara yang kita hirup, berusaha memasuki tubuh lewat jalur ini. Namun, mereka tidak mengetahui adanya halang rintang di dalam hidung yang diciptakan untuk





Pada gambar ini, Anda dapat melihat makrofag yang berlokasi pada jaringan paru-paru. Mereka mengeliminasi partikel debu di udara yang kita hirup.

melawan mereka.

Sekresi khusus pada lendir hidung menahan dan menyapu sekitar 80-90% mikroorganisme yang berhasil memasuki sistem pernapasan secara langsung atau lewat partikel debu atau substansi lain.

Selain itu, bulu halus (cilia) di permukaan sel-sel saluran pernapasan berdiri tegak, menimbulkan aliran yang membawa partikel asing ke kerongkongan untuk kemudian tertelan dan dihancurkan oleh asam dalam lambung. Refleks batuk dan bersin mempermudah fungsi ini.

Mikroba yang berhasil mengatasi rintangan ini dan sampai di alveoli (paru-paru, bronkus, dan gingiva) akan ditelan oleh fagosit. Setelah tahap ini, fagosit bergerak bersama mikroba yang telah mereka telan untuk akhirnya dibuang dari tubuh dengan cara berbeda.

Setiap kali Anda bernapas, sebagaimana yang Anda

lakukan sekarang, ada perang yang berkobar di gerbang perbatasan tubuh Anda. Suatu proses yang sama sekali tidak Anda sadari. Penjaga di gerbang itu bertempur melawan musuh hingga tetes darah penghabisan untuk melindungi kesehatan Anda.

## Perlindungan di Dalam Sistem Pencernaan

Sarana lain bagi mikroba untuk memasuki tubuh adalah makanan kita. Akan tetapi, penjaga di tubuh kita, yang mengetahui metode yang dipakai mikroba ini, menunggu mereka di daerah tempat berakhirnya makanan, yaitu lambung. Mereka selalu mempunyai kejutan untuk mikroba yang datang, yaitu asam lambung. Asam ini merupakan kejutan yang tidak menyenangkan bagi para mikroba yang sudah berhasil lolos dari rintangan dan sampai di lambung. Mayoritas mikroba, kalau tidak dikatakan semua, dikalahkan oleh asam ini.

Sebagian mikroba mungkin berhasil selamat dari jebakan asam ini karena mereka tidak terlalu berkontak dengan asam lambung, atau karena mempunyai daya tahan. Namun, mikroba ini kembali menghadapi konflik selanjutnya dengan penjaga lain yang berada di jalur mereka. Kini, kejutan lain berada di hadapan mereka: enzim pencernaan yang dihasilkan di usus halus. Kali ini, mereka tidak dapat lolos dengan gampang.

Seperti yang sudah kita lihat, tubuh manusia memiliki penjaga yang diciptakan khusus, yang melindungi tubuh manusia dalam setiap tahap serangan mikroba. Lalu ada sejumlah pertanyaan penting yang muncul dari kajian ini. Siapa yang mengenali bahwa mikroba yang tinggal di luar akan

Gambar ini, yang diperbesar 865 kali, memperlihatkan lubang kelenjar asam lambung (masuk) di lapisan mukus.



berusaha memasuki tubuh lewat makanan, rute apa yang dilalui makanan, bagaimana mikroba akan dihancurkan di tujuan akhir, ke mana mereka akan pergi kalau mereka berhasil lolos dari rintangan ini? Dan bagaimana kalau mereka berhadapan dengan musuh yang lebih kuat seperti itu? Apakah yang melakukan itu semua adalah sel tubuh, yang tidak pernah keluar tubuh, dan karenanya tidak berkesempatan mempelajari penyusun kimia mikroba yang ada di luar, dan lebih dari itu, tidak menerima pelatihan apa pun tentang kimia?

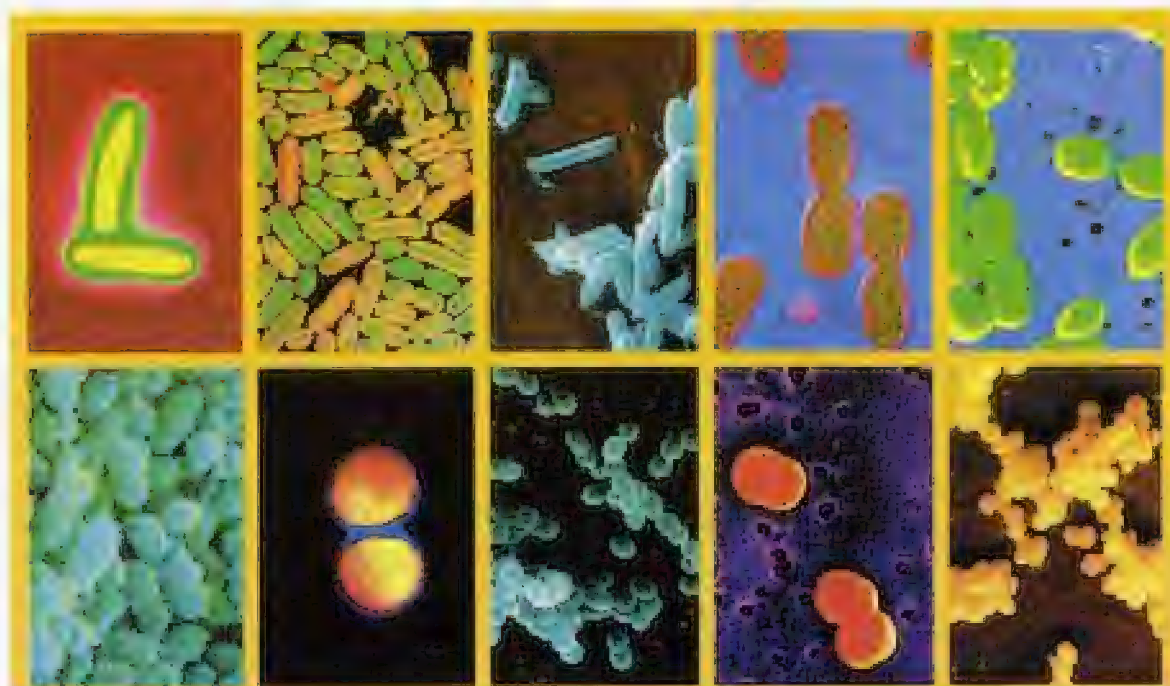
Tentu saja tidak. Hanya Allah, yang menciptakan dunia eksternal serta makanan di dunia ini, dan tubuh yang memerlukan makanan tersebut, serta sistem untuk mencerna makanan ini, mampu menciptakan sistem pertahanan.

## Metode Lain: Menghancurkan Musuh dengan Musuh Lain

Banyak mikroorganisme lain yang hidup dalam tubuh manusia tidak merugikan kita. Organisme apa yang terus hidup tanpa merugikan kita, dan apa tujuan mereka tinggal di tubuh kita? Kelompok mikroorganisme ini, yang berkumpul di bagian-bagian tubuh tertentu , disebut flora normal tubuh. Mereka tidak merugikan dan bahkan sebagiannya menguntungkan bagi tubuh manusia.

Mikroorganisme ini memberikan dukungan eksternal bagi pasukan pertahanan melawan mikroba. Mereka bermanfaat bagi tubuh dengan mencegah mikroba asing berdiam di tubuh, karena masuknya mikroba lain merupakan ancaman bagi tempat tinggal mereka sendiri. Karena mereka tidak ingin digusur oleh penyerang, mereka dengan gigih melawannya. Kita bisa membayangkan mikroorganisme ini sebagai "tentara bayaran" yang bertempur demi tubuh kita. Mereka berusaha melindungi tempat hidup mereka demi kepentingan mereka sendiri. Dalam melakukan itu mereka melengkapi pasukan bersenjata lengkap di tubuh kita.

Bagaimana cara "tentara bayaran" ini menetap di tubuh kita? Selama berada di dalam rahim, embrio manusia belum pernah bertemu dengan musuh. Setelah kelahiran, sang bayi berkontak dengan lingkungan, dan banyak sekali mikroba memasuki sang bayi lewat asupan makanan dan melalui saluran pernapasan. Sebagian mikroba langsung mati seketika, sementara yang lainnya dibinasakan sebelum berkesempatan berdiam di tubuh. Akan tetapi, sebagian lagi, menetap di berbagai bagian tubuh seperti kulit, lipatan kulit, mulut, hidung, mata, saluran pernapasan bagian atas, saluran pencernaan, dan alat kelamin. Mikroba ini membentuk koloni



Terdapat ratusan bakteri di dunia. Pada gambar di atas, Anda bisa melihat hanya sedikit di antaranya.

permanen di lokasi tersebut dan merupakan flora normal tubuh.

### Siapakah Musuh Mikro Kita?

Musuh mikro kita, sebaliknya, adalah mikroorganisme, yang bukan bagian dari tubuh kita, tetapi kadang memasuki tubuh kita, dan akhirnya merangsang pasukan pertahanan di dalamnya.

Tidak setiap sel asing yang memasuki tubuh diperlakukan sebagai musuh. Bahan asing selalu memasuki tubuh kita ketika kita makan, minum, atau minum obat. Namun tubuh tidak memeranginya. Supaya sel-sel pertahanan menganggap suatu senyawa asing sebagai musuh, ada kondisi tertentu yang dipertimbangkan, seperti ukuran molekul, laju eliminasinya dari tubuh, dan cara masuknya ke dalam tubuh.

### Bakteri

Di antara begitu banyak musuh mikro, bakteri paling ternama. Bakteri, yang memasuki tubuh dalam banyak cara, mengobarkan perang sengit dalam tubuh. Perang ini, yang terkadang berakhir dengan penyakit yang sangat parah, secara eksplisit menyingkapkan kekuatan dan kemampuan tersembunyi pada suatu organisme yang ukurannya hanya beberapa mikron (satu mikron sama dengan seperseribu



Gambar bakteri di ujung jarum, sudah diperbesar.

milimeter). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa bakteri memiliki daya tahan luar biasa bahkan terhadap kondisi yang paling parah dan sulit. Bakteri yang dalam keadaan sebagai spora tahan terhadap suhu sangat tinggi dan kemarau untuk waktu yang lama. Inilah sebabnya sukar untuk memusnahkan mikroba tertentu.

## Virus

Tubuh manusia mirip intan yang sangat tinggi nilainya. Intan itu disimpan dalam brankas, mendapatkan perawatan dan perlindungan paling intensif. Sebagian organisme yang berusaha menyerang tubuh layaknya pencuri kelas kakap. Salah satu penjahat paling terkenal dan paling penting adalah virus. Organisme ini, yang keberadaannya baru kita sadari setelah ditemukannya mikroskop elektron, adalah suatu struktur yang terlalu sederhana dan terlalu kecil untuk bisa dianggap sebagai satu sel. Virus, yang ukurannya bervariasi antara 0,1 sampai 0,280 mikron, karenanya tidak digolongkan sebagai makhluk hidup.[2]

Meskipun tidak masuk kategori makhluk hidup, tak ayal virus memiliki kemampuan khusus sebagaimana makhluk hidup lainnya. Pengamatan saksama terhadap kehidupan virus akan membuat kenyataan ini lebih jelas. Virus adalah parasit yang selalu bergantung pada makhluk hidup. Artinya, ia tidak akan bertahan hidup kalau tidak berdiam pada sel tanaman, binatang, atau manusia, dan mengonsumsi makanan dan energinya. Virus tidak memiliki sistem yang akan memungkinkan mereka untuk hidup sendiri. Seakan-akan mengetahui hal ini, mereka dengan lihai menelusup ke dalam sel, dan setelah menduduki sel itu, dengan kelihaian yang sama mengubah sel tersebut menjadi "pabrik pembuatan virus" yang menghasilkan kembarannya.

2) George Gamow, *One Two Three... Infinity*, Bantam Books, 1971, hlm. 245



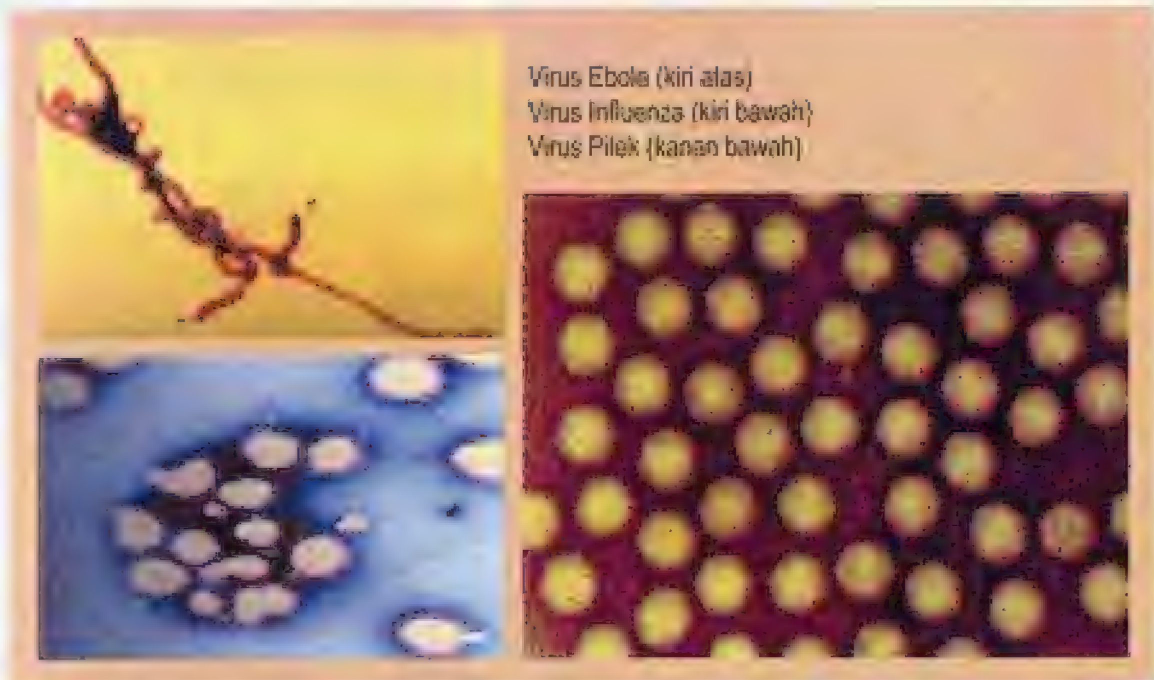
Suatu virus yang sedang memodifikasi strukturnya supaya tidak dikenali oleh sistem kekebalan. (Rhinovirus 14)

Rencana yang dikembangkan oleh virus ini untuk menduduki sel luar biasa canggih dan cerdasnya. Pertama-tama, si virus harus menakar apakah sel itu tepat untuk dirinya atau tidak. Ia harus sangat berhati-hati dan cermat dalam memutuskan ini, karena sedikit saja kesalahan dapat menyebabkan kematiannya. Untuk menghindari hal itu, ia menggunakan reseptor khususnya untuk memastikan apakah sel itu memadai atau tidak. Hal penting berikutnya adalah berhati-hati menempatkan diri di dalam sel tersebut. Sang virus membingungkan sel dengan taktik yang digunakannya dan menghindari jangan sampai terdeteksi.

Beginilah peristiwa itu terjadi: Sel mengangkut DNA baru virus itu ke dalam nukleusnya. Karena mengira ia memproduksi protein, sel mulai menggandakan DNA baru ini. DNA virus menyamarkan dirinya sedemikian rupa sehingga sel secara tidak sengaja menjadi pabrik pembuatan musuhnya sendiri dan memproduksi sang virus yang pada akhirnya akan menghancurkannya. Memang sukar bagi sel untuk mengenali susunan-turunan sebagaimana pada penyerang.

Virus menempatkan dirinya di dalam sel sedemikian baiknya sehingga ia hampir menjadi bagian darinya. Setelah proses penggandaan selesai, sang virus dan virus baru lainnya meninggalkan sel untuk memulai proses yang sama pada sel lain. Selama proses itu, bergantung pada jenis virus dan selnya, sang virus bisa membunuh sel tuan rumah, merusaknya, mengubahnya, atau tidak berakibat apa-apa.

Pertanyaan tentang bagaimana sang sel, yang beroperasi di bawah mekanisme kontrol yang dipantau dengan sangat ketat, bisa tertipu sehingga menjadi pabrik virus masih belum terjawab. Sangat mengherankan bahwa virus, yang mempunyai struktur sangat terspesialisasi, tetapi tidak dimasukkan sebagai makhluk hidup, bisa bertindak dengan



Virus Ebola (kiri atas)
Virus Influenza (kiri bawah)
Virus Pilek (kanan bawah)

demikian cerdas, berpikir, dan merencanakan strategi yang efektif. Rahasia dari fenomena ini terletak pada adanya Sang Pencipta, yang menciptakan organisme ini dilengkapi dengan kemampuan yang ia miliki.

Ciri khas virus secara sempurna dirancang untuk memungkinkannya menggunakan sistem yang berjalan di dalam sel. Jelaslah bahwa kekuatan yang menciptakan sang virus juga sangat mengetahui prinsip kerja yang sangat rumit di dalam sel. Kekuatan ini adalah kekuatan Allah, yang menciptakan virus dan sel yang ia tempati, sebagaimana Dia menciptakan seluruh jagat raya.

Dengan struktur yang amat kecil, virus bisa memicu dan terkadang bahkan bisa menyebabkan kematian pada tubuh manusia, yang jutaan kali lebih besar daripada ukurannya sendiri. Ia diciptakan khusus oleh Allah untuk mengingatkan manusia akan kelemahannya.

Bab 3

# Senjata Cerdas: Antibodi



Antibodi merupakan senjata yang tersusun dari protein dan dibentuk untuk melawan sel-sel asing yang masuk ke tubuh manusia. Senjata ini diproduksi oleh sel-sel B, sekelompok prajurit pejuang dalam sistem kekebalan. Antibodi akan menghancurkan musuh-musuh penyerbu. Antibodi mempunyai dua fungsi, pertama untuk mengikatkan diri kepada sel-sel musuh, yaitu antigen. Fungsi kedua adalah membusukkan struktur biologi antigen tersebut lalu menghancurkannya.

Berada dalam aliran darah dan cairan non-seluler, antibodi mengikatkan diri kepada bakteri dan virus penyebab penyakit. Mereka menandai molekul-molekul asing tempat mereka mengikatkan diri. Dengan demikian sel prajurit tubuh dapat membedakan sekaligus melumpuhkannya, layaknya tank yang hancur dan tak dapat bergerak atau melepaskan tembakan setelah dihantam rudal saat pertempuran. Antibodi bersesuaian dengan musuhnya (antigen) secara sempurna, seperti anak kunci dengan lubangnya yang dipasang dalam struktur tiga dimensi.

Tubuh manusia mampu memproduksi masing-masing antibodi yang cocok untuk hampir setiap musuh yang dihadapinya. Antibodi bukan berjenis tunggal. Sesuai dengan struktur setiap musuh, maka tubuh menciptakan antibodi khusus yang cukup kuat untuk menghadapi si musuh. Hal ini karena antibodi yang dihasilkan untuk suatu penyakit belum tentu mangkus bagi penyakit lainnya.

Membuat antibodi spesifik untuk masing-masing

musuh merupakan proses yang luar biasa, dan pantas dicermati. Proses ini dapat terwujud hanya jika sel-sel B mengenal struktur musuhnya dengan baik. Dan, di alam ini terdapat jutaan musuh (antigen).

Hal ini seperti membuat masing-masing kunci untuk jutaan lubang kunci. Perlu diingat, dalam hal ini si pembuat kunci harus mengerjakannya tanpa mengukur kunci atau menggunakan cetakan apa pun. Dia mengetahui polanya berdasarkan perasaan.

Adalah sulit bagi seseorang untuk mengingat pola kunci, walau cuma satu. Jadi, apakah mungkin seseorang mampu mengingat desain tiga dimensi dari masing-masing kunci yang sesuai untuk membuka jutaan lubang kunci? Tentu saja tidak. Akan tetapi, satu sel B yang sedemikian kecil untuk dapat dilihat oleh mata, menyimpan jutaan bit informasi dalam memorinya, dan dengan sadar menggunakannya dalam kombinasi yang tepat. Tersimpannya jutaan formula dalam suatu sel yang sangat kecil merupakan keajaiban yang diberikan kepada manusia. Yang tak kurang menakjubkan adalah bahwa kenyataannya sel-sel menggunakan informasi ini untuk melindungi kesehatan manusia.

Jelas, rahasia kesuksesan luar biasa sel-sel maha kecil ini di luar batas pemahaman manusia. Saat ini, kekuatan pikiran manusia dikombinasikan dengan batas teknologi modern untuk menghadapi kecerdasan yang diperlihatkan oleh sel-sel tersebut. Sesungguhnya, ilmuwan evolusionis tidak dapat menutup mata terhadap semua tanda-tanda kecerdasan ini, yang merupakan bukti nyata keberadaan Sang Pencipta. Dalam bukunya, "Pewarisan Sifat dan Evolusi", Prof. Dr. Ali Demirsoy, seorang pengacara besar dalam bidang revolusi di Turki mengakui:

> *Bagaimana dan dalam bentuk apa sel-sel plasma mendapatkan informasi ini, lalu memproduksi antibodi yang khusus dirancang berdasarkan informasi itu? Pertanyaan ini belum terjawab sampai saat ini.*[3]

Sebagaimana pengakuan ilmuwan evolusionis di atas, cara antibodi dihasilkan merupakan hal yang belum dapat dipahami sepenuhnya. Teknologi abad ke-20 terbukti belum cukup bahkan untuk sekadar memahami metode produksi yang sempurna ini. Di masa akan datang, karena metode yang digunakan oleh sel-sel kecil ini - yang diciptakan untuk melayani umat manusia - dan cara mereka mewujudkannya belumlah tersingkap, semoga kesempurnaan dan seni dari sel-sel ini akan lebih dimengerti.

---

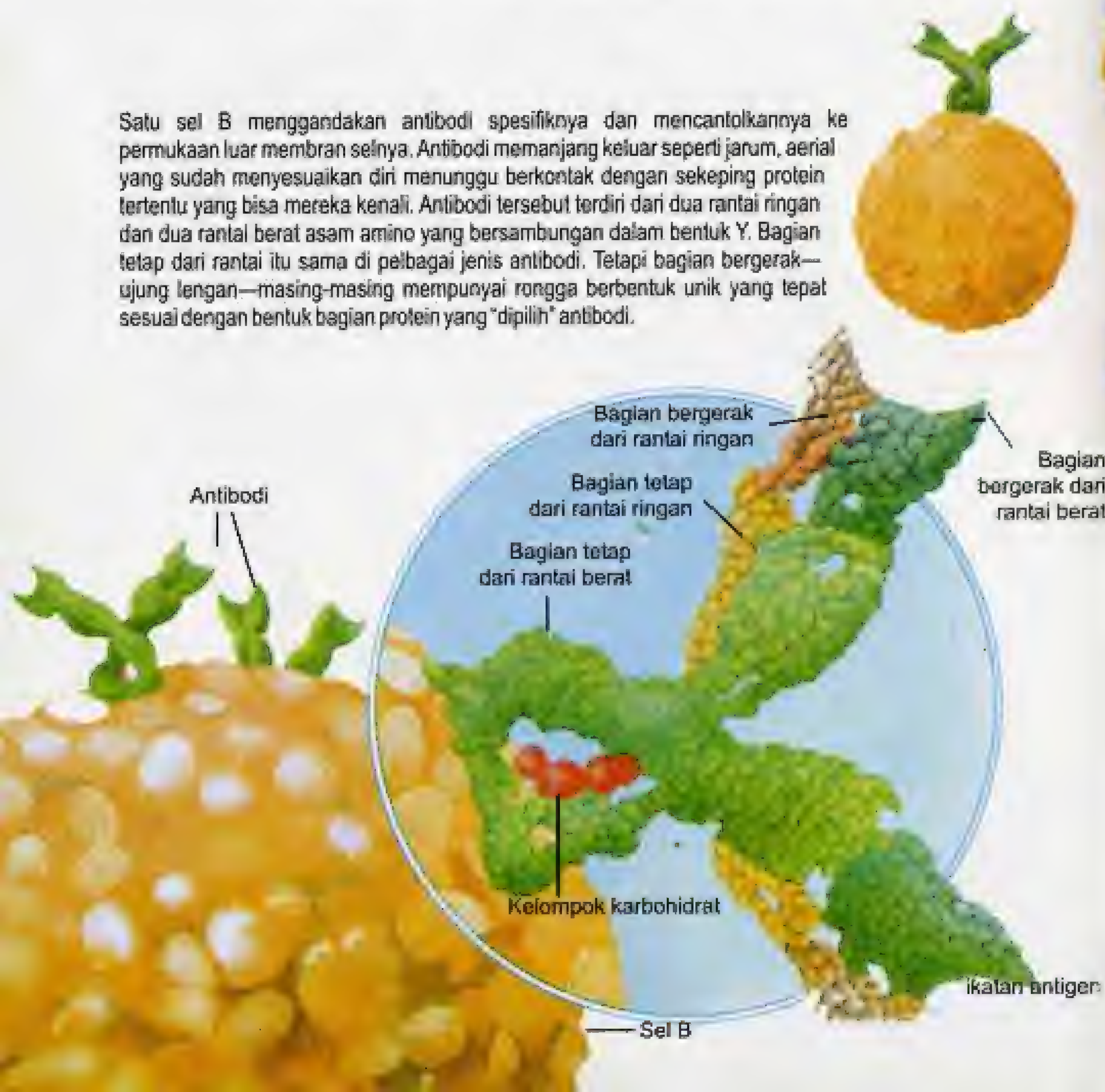
3) Ali Demirsoy, *kalitim ve Evrim* (Pewarisan Sifat dan Evolusi), Ankara: Meteksan Yayinlari, hlm. 416

## Struktur Antibodi

Sebelumnya telah dikatakan bahwa antibodi termasuk protein. Jadi, pertama-tama mari kita pelajari struktur protein tersebut.

Protein tersusun dari asam amino. Dua puluh jenis asam amino berbeda disusun dalam urutan yang berbeda untuk membentuk protein-protein yang berlainan, umpama membuat pelbagai kalung menggunakan manik-manik dengan dua puluh warna berbeda. Perbedaan utama antara protein-protein tersebut adalah urutan asam aminonya.

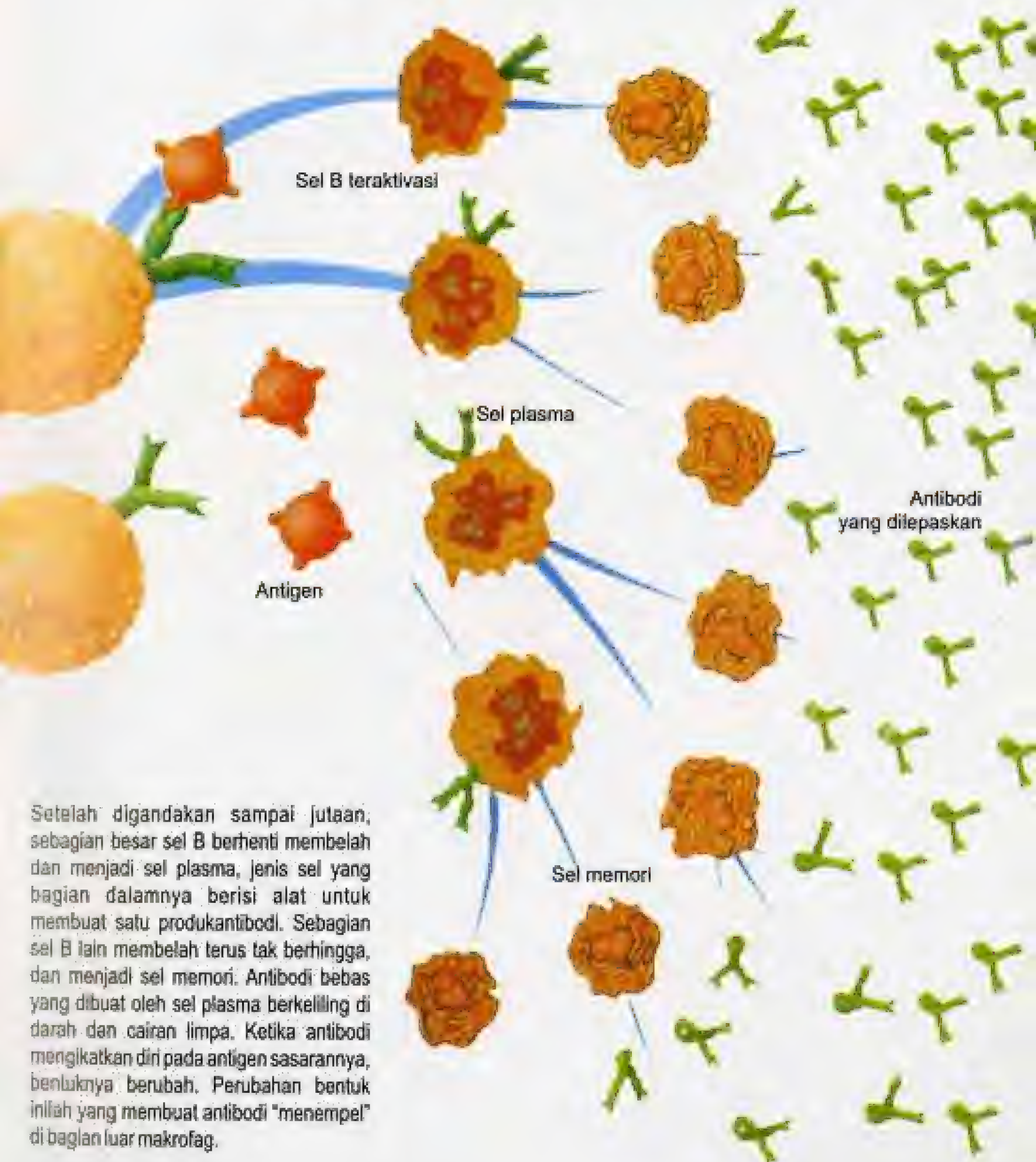
Perlu diingat, setiap kesalahan dalam urutan asam amino menjadikan protein tidak berguna, dan bahkan berbahaya.




Satu sel B menggandakan antibodi spesifiknya dan mencantolkannya ke permukaan luar membran selnya. Antibodi memanjang keluar seperti jarum, aerial yang sudah menyesuaikan diri menunggu berkontak dengan sekeping protein tertentu yang bisa mereka kenali. Antibodi tersebut terdiri dari dua rantai ringan dan dua rantai berat asam amino yang bersambungan dalam bentuk Y. Bagian tetap dari rantai itu sama di pelbagai jenis antibodi. Tetapi bagian bergerak—ujung lengan—masing-masing mempunyai rongga berbentuk unik yang tepat sesuai dengan bentuk bagian protein yang "dipilih" antibodi.

Karena itu, tidak boleh ada kesalahan sekecil apa pun dalam urutannya.

Jadi, bagaimana penghasil protein dalam sel dapat mengetahui bagaimana urutan asam amino yang menyusun mereka, dan protein apa yang akan dihasilkan? Instruksi




Setelah digandakan sampai jutaan, sebagian besar sel B berhenti membelah dan menjadi sel plasma, jenis sel yang bagian dalamnya berisi alat untuk membuat satu produkantibodi. Sebagian sel B lain membelah terus tak berhingga, dan menjadi sel memori. Antibodi bebas yang dibuat oleh sel plasma berkeliling di darah dan cairan limpa. Ketika antibodi mengikatkan diri pada antigen sasarannya, bentuknya berubah. Perubahan bentuk inilah yang membuat antibodi "menempel" di bagian luar makrofag.

untuk setiap protein dengan ribuan tipe yang berbeda dilakukan oleh gen yang ditemukan di bank data genetik pada inti sel. Dengan demikian, gen-gen ini dibutuhkan untuk memproduksi antibodi.

Ada suatu keajaiban penting di sini. Di dalam tubuh manusia hanya ada seratus ribu gen, padahal antibodi yang dihasilkan 1.920.000. Artinya, sekitar 900 ribu gen hilang.

Lalu bagaimana mungkin sekelompok kecil gen mampu memproduksi antibodi sebanyak sepuluh kali lipat dari jumlahnya? Di sinilah keajaiban itu tersingkapkan. Sel menggabungkan seratus ribu gen yang dikandungnya itu dengan kombinasi berbeda untuk membentuk suatu antibodi baru. Sel tersebut menerima informasi dari beberapa gen dan menggabungkannya dengan informasi gen lain dan membuat produksi yang diinginkan berdasarkan kombinasi informasi tersebut.

Sebanyak 1.920.000 antibodi berbeda dibentuk dari 5.200 buah kombinasi.[4] Proses ini memperlihatkan suatu kearifan dan perencanaan yang terlalu hebat untuk dipahami otak manusia, apalagi untuk merancangnya.

Tak terhingga jumlah kombinasi yang dapat diwujudkan dengan menggunakan seratus ribu gen tersebut. Akan tetapi, sel, dengan kecerdasan luar biasa, hanya menggunakan 5.200 kombinasi dasar dan menghasilkan 1.920.000 antibodi spesifik. Bagaimana cara suatu sel dapat belajar untuk membuat kombinasi yang tepat sementara peluang untuk membentuk antibodi yang diinginkan tak berhingga banyaknya? Lalu, dari mana sel itu mendapatkan ide untuk membuat kombinasi tersebut?

Lagi pula, kombinasi yang dihasilkan memiliki tujuan tertentu, dan dimaksudkan untuk memproduksi antibodi pelawan antigen yang masuk ke tubuh. Jadi, sel tersebut juga memahami karakter jutaan antigen yang masuk ke tubuh manusia.

Tidak satu pun ahli di dunia mampu menghasilkan desain sempurna tiada banding seperti ini. Akan tetapi sel-sel yang berukuran hanya seperseratus milimeter, mampu melakukannya. Lalu, bagaimana sel tersebut mempelajari sistem spesial itu?

Nyatanya, tidak ada sel yang berkesempatan "mempelajari" fungsi biologis dalam artian sebenarnya. Ini dikarenakan sel tidak memiliki kemampuan untuk melaksanakan hal itu sejak lahir. Mereka tidak pula berkesempatan mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan selama masa hidupnya. Kalau demikian halnya, adalah suatu keniscayaan bahwa sistem yang ada di dalam sel pastilah sudah siap dan lengkap

4) *Scientific American*, September 1993, hlm. 54

sejak awal kehidupan. Sel-sel itu juga tidak mempunyai keterampilan untuk mempelajari kombinasi kunci, tidak pula ia punya waktu untuk mempelajarinya, karena hal itu akan menyebabkan kegagalannya menghentikan antigen yang memasuki tubuh, dan tubuh akan kalah dalam pertempuran itu.

Ada makna tersendiri di balik kenyataan bahwa sistem yang mencengangkan umat manusia bahkan pada titik pemahaman ini ditempatkan pada sebuah sel yang tidak memiliki kemampuan untuk berpikir dan bernalar. Ini merupakan cerminan dari keunikan ciptaan Allah Yang Maha Mengetahui, pada sel yang sangat kecil. Dalam Al Quran dinyatakan bahwa kemahabijaksanaan Allah meliputi segalanya:

> ***... mereka tidak mengetahui apa-apa dari ilmu Allah melainkan apa yang dikehendaki-Nya. Kursi Allah meliputi langit dan bumi. Dan Allah tidak merasa lelah memelihara keduanya, dan Allah Mahatinggi lagi Mahabesar.*** (QS. Al Baqarah, 2: 255) ❁

Jika Anda mendesain suatu molekul antibodi, bagaimana cara Anda melakukannya? Pertama-tama, Anda harus mengadakan penelitian menyeluruh sebelum menentukan bentuk molekul tersebut. Tentu Anda tidak dapat membentuknya secara acak tanpa tahu pasti tugas si molekul. Karena antibodi yang ingin Anda produksi akan berkontak dengan antigen, Anda juga harus sangat menguasai struktur dan spesifikasi antigen tersebut.

Terakhir, antibodi yang Anda hasilkan harus memiliki pola khusus dan unik pada salah satu ujungnya. Hanya dengan demikian ia dapat mengikatkan diri dengan antigen. Ujung yang lainnya harus serupa dengan antibodi lainnya. Inilah satu-satunya cara untuk menonaktifkan antigen perusak. Kesimpulannya, satu ujung bersifat standar, sedangkan ujung yang lainnya harus berbeda dengan lainnya (ada lebih dari satu juta tipe yang berbeda).

Bagaimanapun juga, manusia tidak dapat menciptakan suatu antibodi, apa pun teknologi yang ada di hadapan mereka. Antibodi yang dihasilkan dari laboratorium tetap diperoleh dari contoh antibodi yang diambil dari tubuh manusia, atau dari tubuh makhluk hidup lainnya.

## Pengelompokan Antibodi

Sebelumnya telah kita sebutkan bahwa antibodi adalah sejenis protein. Protein-protein yang berfungsi untuk melindungi tubuh lewat proses kekebalan ini dinamakan "imuno globulin", disingkat "Ig".

Protein paling khas pada sistem pertahanan, molekul imuno globulin mengikatkan diri pada antigen untuk menginformasikan kepada sel-sel kekebalan lainnya tentang keberadaan antigen tersebut atau untuk memulai reaksi berantai perang penghancuran.

**IgG (Imuno globulin G):** IgG merupakan antibodi yang paling umum. Dihasilkan hanya dalam waktu beberapa hari, ia memiliki masa hidup berkisar antara beberapa minggu sampai beberapa tahun. IgG beredar dalam tubuh dan banyak terdapat pada darah, sistem getah bening, dan usus. Mereka mengikuti aliran darah, langsung menuju musuh dan menghambatnya begitu terdeteksi. Mereka mempunyai efek kuat antibakteri dan penghancur antigen. Mereka melindungi tubuh terhadap bakteri dan virus, serta menetralkan asam yang terkandung dalam racun.

Selain itu, IgG mampu menyelip di antara sel-sel dan menyingkirkan bakteri serta musuh mikroorganis yang masuk ke dalam sel-sel dan kulit. Karena kemampuannya serta ukurannya yang kecil, mereka dapat masuk ke dalam plasenta ibu hamil dan melindungi janin dari kemungkinan infeksi.

Jika antibodi tidak diciptakan dengan karakteristik yang memungkinkan mereka untuk masuk ke dalam plasenta, maka janin dalam rahim tidak akan terlindungi melawan mikroba. Hal ini dapat menyebabkan kematian sebelum lahir. Karena itu, antibodi sang ibu akan melindungi embrio dari musuh sampai anak itu lahir.

**IgA (Imuno globulin A):** Antibodi ini terdapat pada daerah peka tempat tubuh melawan antigen seperti air mata, air liur, ASI, darah, kantong-kantong udara, lendir, getah lambung, dan sekresi usus. Kepekaan daerah tersebut berhubungan langsung dengan kecenderungan bakteri dan virus yang lebih menyukai media lembap seperti itu.

Secara struktur, IgA mirip satu sama lain. Mereka mendiami bagian tu-buh yang paling mungkin dimasuki mikroba. Mereka menjaga daerah itu dalam pengawasannya layaknya tentara andal yang ditempatkan untuk melindungi daerah kritis.

Antibodi ini melindungi janin dari berbagai penyakit pada saat dalam kandungan. Setelah kelahiran, mereka tidak akan meninggalkan sang bayi, melainkan tetap melindunginya. Setiap bayi yang baru lahir membutuhkan pertolongan ibunya, karena IgA tidak terdapat dalam organisme bayi yang baru lahir. Selama periode ini, IgA yang terdapat dalam ASI akan melindungi sistem pencernaan bayi terhadap mikroba. Seperti IgG, jenis antibodi ini juga akan hilang setelah mereka melaksanakan semua tugas-nya, pada saat bayi telah berumur beberapa minggu.

Pernahkah Anda mempertanyakan siapa gerangan yang mengirimkan antibodi yang berusaha melindungi Anda dari mikroba pada saat Anda masih dalam bentuk embrio dan tidak mengetahui apa-apa? Mungkinkah itu ibu, atau ayah? Atau mungkinkah mereka memutuskan bersama dan mengirimi Anda antibodi secara bersama-sama? Tentu saja pertolongan yang kita bicarakan ini di luar kendali kedua orang tua. Si ibu malah tidak menyadari bahwa dia telah dikaruniai rancangan bantuan ini. Sang ayah juga tidak menyadari apa yang telah terjadi.

Lalu kenapa sel-sel itu berada di payudara ibu? Kenapa pembuatan antibodi berlangsung dengan cara tersebut? Kekuatan mana yang memberi tahu sel-sel itu bahwa bayi yang baru lahir membutuhkan antibodi? Bukan suatu kebetulan bahwa sel yang terlibat dalam pembuatan antibodi untuk bayi ditempatkan pada bagian yang akan diisap sang bayi.

Di sini, kembali ada keajaiban penting. Antibodi merupakan organisme yang tersusun dari protein. Sedangkan protein dicerna dalam lambung manusia. Karena itu, normalnya, bayi yang menyusu pada ibunya akan mencerna antibodi ini dalam lambungnya, sehingga tidak lagi terlindung dari mikroba. Akan tetapi, lambung bayi yang baru lahir diciptakan sedemikian rupa untuk tidak mencerna dan menghancurkan antibodi ini. Pada tahap ini, produksi enzim pencerna protein masih sangat sedikit. Maka, antibodi yang sangat penting untuk hidup itu tidak dicerna dan akan melindungi bayi yang baru lahir dari musuhnya.

Keajaiban tidak berhenti sampai di sini. Antibodi yang tidak dapat dihancurkan lambung ini dapat diserap oleh usus secara utuh. Sel-sel usus pada bayi diciptakan sedemikian rupa untuk melakukan hal itu.

Tak disangkal lagi, bukanlah kebetulan bahwa peristiwa menakjubkan di atas ditata dalam suatu urutan. Tubuh manusia, suatu contoh penciptaan yang sangat teliti, menjalani tahap-tahap sempurna dari embrio sampai memiliki sistem kekebalan yang berfungsi penuh. Pastilah, pembuat perhitungan yang sangat tepat ini adalah Allah. Dia yang menciptakan segala sesuatu berdasarkan perencanaan sangat rumit.

**IgM (Imuno globulin M):** Antibodi ini terdapat pada darah, getah bening, dan pada permukaan sel B. Pada saat organisme tubuh manusia bertemu dengan antigen, IgM merupakan antibodi pertama yang dihasilkan tubuh untuk melawan musuh.

Janin dalam rahim mampu memproduksi IgM pada umur kehamilan enam bulan. Jika musuh menyerang janin, jika janin terinfeksi kuman penyakit, produksi IgM janin akan meningkat. Untuk mengetahui apakah

janin telah terinfeksi atau tidak, dapat diketahui dari kadar IgM dalam darah.

**IgD (Imuno globulin D):** IgD juga terdapat dalam darah, getah bening, dan pada permukaan sel B. Mereka tidak mampu untuk bertindak sendiri-sendiri. Dengan menempelkan dirinya pada permukaan sel-sel T, mereka membantu sel T menangkap antigen.

**IgE (Imuno globulin E):** IgE merupakan antibodi yang beredar dalam aliran darah. Antibodi ini bertanggung jawab untuk memanggil para prajurit tempur dan sel darah lainnya untuk berperang. Antibodi ini kadang juga menimbulkan reaksi alergi pada tubuh. Karena itu, kadar IgE tinggi pada tubuh orang yang sedang mengalami alergi.

## Upaya Para Evolusionis untuk Menyembunyikan Bukti Penciptaan-Nya

Pertama, mari kita tinjau kembali informasi yang kita peroleh sejauh ini:

- Antibodi akan mengunci antigen yang memasuki tubuh.
- Dihasilkan antibodi berbeda untuk masing-masing musuh.
- Sel mampu menghasilkan ribuan antibodi berbeda untuk ribuan antigen berlainan.
- Produksi ini dimulai langsung pada saat musuh memasuki tubuh dan teridentifikasi.
- Terdapat kesesuaian antara antigen dengan antibodi tiga dimensi, yang dihasilkan khusus untuk antigen itu, persis seperti anak kunci cocok dengan lubangnya.
- Sel, jika dibutuhkan, dengan sengaja menyusun informasi yang dimilikinya dan menghasilkan antibodi-antibodi yang berbeda.
- Sembari melakukan hal itu, sel memperlihatkan kearifan dan perencanaan yang jauh melampaui batas pemahaman akal manusia.
- Antibodi tertentu, yang terdapat khusus dalam ASI, memenuhi kebutuhan antibodi bayi yang belum mampu untuk memproduksi antibodi ini sendiri.
- Lambung bayi tidak akan mencerna antibodi, melainkan melewatkannya agar dapat melindungi tubuh bayi.

Di sini kita lihat sistem yang bekerja sempurna. Dalam sel-sel yang memproduksi antibodi, Allah menempatkan informasi yang berisikan rancangan konstruksi antibodi. Kesemua informasi itu dapat mengisi penuh ribuan halaman ensiklopedi. Lebih jauh, Allah mengaruniai sel-sel

itu kemampuan untuk membuat kombinasi yang melampaui pemikiran manusia.

Bagaimana orang yang meyakini evolusi akan menjelaskan keberadaan sistem yang sempurna ini? Jawabannya sangat sederhana: Mereka tidak mampu menjelaskannya.

Yang mereka lakukan hanyalah mengedepankan asumsi tidak logis yang saling bertentangan. Banyak skenario rekaan tanpa sedikit pun kebenaran ilmiah yang dimaksudkan semata-mata untuk mendapatkan jawaban dari pertanyaan "Bagaimana kita dapat menjelaskan sistem ini dari sudut pandang evolusi?"

Skenario yang paling populer bersikukuh bahwa sistem kekebalan tubuh berkembang dari satu antibodi. Berikut ini ringkasan skenario yang tidak mempunyai landasan ilmiah tersebut:

> *Pada awalnya sistem pertahanan tubuh terdiri dari satu gen yang memproduksi satu tipe imuno globulin (semacam protein). Akan tetapi gen ini* ***"dengan cepat memperbanyak dirinya sendiri(!)"*** *dan* ***mengembangkan*** *kembarannya ini sehingga membentuk molekul imuno globulin yang berbeda. Kemudian dikembangkan mekanisme kontrol yang akan mengawasi pembentukan gen-gen berbeda yang memiliki kemampuan untuk kombinasi ulang.*

Contoh ini penting untuk memperlihatkan betapa goyahnya pijakan tempat teori evolusi. Dari contoh ini juga dapat dipahami metode palsu dan bersifat mencuci otak yang sering dipilih para evolusionis. Mari kita lihat kebohongan ini kalimat demi kalimat:

**Kalimat 1:** "*Pada awalnya sistem pertahanan tubuh terdiri dari satu gen yang memproduksi satu tipe imuno globulin (semacam protein).*" Pertanyaan pertama yang harus diajukan adalah: "*Siapa yang menciptakan gen awal ini?*"

Evolusionis mencoba memperlihatkan tahap ini sebagai sesuatu yang tak berarti dan mengelakkannya. Tetapi, bagaimana gen awal ini bermula harus dijelaskan. Secara ilmiah mustahil suatu gen membentuk dirinya sendiri. Mustahilnya pembentukan tak sengaja dari urutan gen adalah kenyataan yang sering diakui oleh ilmuwan evolusionis. Dalam hal ini kita dapat mencontohkan Prof. Ali Demirsoy, seorang evolusionis dari Turki:

> ***Yaitu, jika kehidupan membutuhkan urutan tertentu, maka dapat dikatakan peluang terjadinya hanya satu kali di seluruh jagat raya. Kalau tidak, ada campur tangan kekuatan metafisik tak terdefinisikan dalam pembentukannya[5].***

5) Ali Demirsoy, *kalitim ve Evrim* (Pewarisan Sifat dan Evolusi), Ankara: Meteksan Yayinlari, hlm. 61

Namun para evolusionis menyembunyikan hal ini dan melontarkan pemikiran bodoh seperti "apa pun argumennya, pasti ada satu gen pada awalnya." Jelas sekali, skenario ini runtuh pada langkah pertama.

**Kalimat 2:** *"Akan tetapi gen ini 'dengan cepat memperbanyak dirinya sendiri(!)' dan mengembangkan kembarannya ini sehingga membentuk molekul imuno globulin yang berbeda."*

Kendati mustahil, anggaplah memang ada satu gen pada awalnya. Meskipun sama sekali tidak mungkin gen pertama tersebut membentuk dirinya sendiri, para evolusionis mengeluarkan pernyataan yang tidak memiliki landasan ilmiah seperti "ia memperbanyak dirinya sendiri." Pernyataan itu, yang tidak memiliki nilai ilmiah merupakan contoh bagus kedok para evolusionis. Hipotesa yang menyatakan bahwa suatu gen terbentuk dan membuat salinan berbeda dari dirinya tidak bersesuaian dengan aturan logis serta fakta-fakta ilmiah.

Di samping itu, antibodi yang dihasilkan gen khayalan yang katanya membentuk dirinya sendiri beserta salinannya, harus memiliki kemampuan dan struktur yang dapat menghentikan antigen yang datang dari dunia luar. Hal ini berarti Pencipta yang sama, yaitu Allah, menciptakan antigen serta gen, yang bertanggung jawab untuk memproduksi antibodi untuk melawan antigen.

**Kalimat 3:** " Kemudian dikembangkan mekanisme kontrol yang akan mengawasi pembentukan gen-gen berbeda yang memiliki kemampuan untuk kombinasi ulang."

Tidak mampu menjelaskan prinsip kerja mekanisme kontrol dan kombinasinya, para evolusionis menghindari topik ini dengan mengatakan bahwa "sistem ini ada dengan sendirinya" agar sesuai dengan maksud mereka. Mereka tidak berusaha menjelaskan bagaimana sistem yang luar biasa ini dibangun oleh dirinya sendiri secara kebetulan. Pada saat mereka mencoba memberi penjelasan tentang hal ini, yang dapat mereka kemukakan hanyalah skenario mengada-ada dan menggelikan. Dengan demikian mereka telah menyingkapkan kelemahan serta tidak masuk akalnya pernyataan yang mereka buat.

Demikian hebatnya kearifan yang ditunjukkan mekanisme kontrol ini sehingga sekitar dua juta produk dengan struktur berbeda terbentuk dari ribuan kombinasi unit informasi. Sebagaimana yang dijelaskan di atas, sel dan sistem apa pun di dalam sel sama-sama tidak mempunyai kemampuan untuk "belajar" dan "mengembangkan". Lagi pula, sel membuat kombinasi informasi ini dengan memilih hanya satu pilihan tepat di antara

begitu banyak kemungkinan. Oleh karena itu, hal ini membutuhkan mekanisme pemilihan yang jauh lebih sadar dan masuk akal.

Mereka yang mengeluarkan pernyataan di atas mungkin akan mengembangkan teori berikut untuk produk apa pun yang dihasilkan dari teknologi atau pemikiran manusia:

"Lempeng batu tulis terbentuk dengan sendirinya dan belakangan berkembang menjadi komputer." Atau,

"Layang-layang terbuat dengan sendirinya kemudian berkembang menjadi pesawat jet."

Kalimat di atas terdengar konyol bagi siapa pun. Akan tetapi, kalimat ini malah masih lebih logis daripada mengatakan bahwa elemen dari sistem pertahanan, yang prinsip kerjanya belum tersingkapkan, ada secara kebetulan.

Terlebih lagi, antibodi saja tidak cukup untuk melindungi tubuh manusia. Agar sistem kekebalan berfungsi, dan agar tubuh manusia dapat bertahan hidup, diperlukan kerja sama antara makrofag, sel T penolong, sel T pembunuh, sel-sel T penekan, sel pengingat, sel B, dan banyak faktor lain.

Bab 4

# Organ Tubuh yang Terlibat dalam Pertahanan



## Pusat Penyiapan Pasukan: Sumsum Tulang

Ketika bom atom dijatuhkan di Hiroshima dan Nagasaki, banyak orang terkena radiasi dan meninggal sepuluh atau lima belas hari kemudian disebabkan oleh pendarahan di dalam atau infeksi. Percobaan pada hewan yang dilakukan untuk mengetahui apa yang terjadi pada korban tersebut menunjukkan bahwa radiasi terhadap sekujur tubuh membunuh sel generatif dalam organ pembentuk darah dan limfoid. Tanpa sel yang bertanggung jawab untuk penggumpalan dan berperang melawan musuh, maka tubuh akan mati.[6]

Pabrik pembuat sel penting tersebut adalah sumsum tulang. Hebatnya, dari pabrik ini dihasilkan berbagai jenis sel yang berbeda. Sejumlah sel yang dihasilkan di sini berperan dalam produksi




6) *Scientific American*, September 1993, hlm. 65


Sumsum tulang

fagosit, sebagian lainnya berperan dalam penggumpalan darah, dan sebagian lainnya lagi dalam penguraian senyawa. Di samping dari segi strukturnya, sel-sel ini juga berbeda dalam fungsinya.

Sangatlah menakjubkan bahwa sistem produksi yang sangat khusus ini bekerja membuat sel-sel berbeda tetapi ditujukan untuk tujuan sama. Agaknya di sini ada penghalang yang tak dapat ditembus bagi teori evolusi yang mengatakan bahwa organisme multisel berasal dari evolusi organisme satu sel.

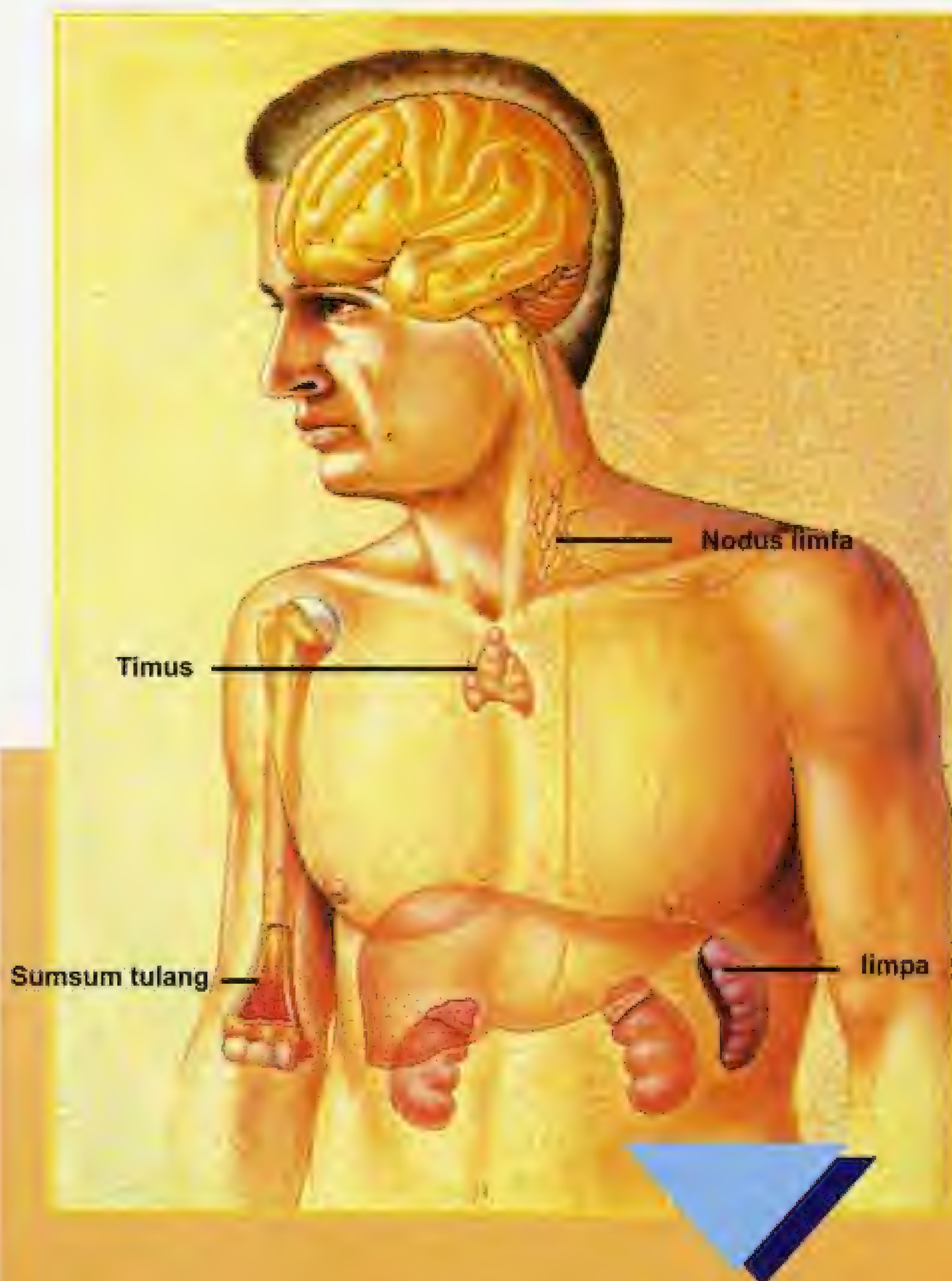
Jadi, bagaimana mungkin sel yang terbentuk secara kebetulan dapat membangun suatu sistem yang mampu memproduksi sel-sel baru dengan struktur yang persis sama dengan mereka? Ini bagai ribuan batu bata yang terhambur ke udara karena suatu ledakan di pabriknya, dan pada saat berjatuhan secara kebetulan saling bertumpang tindih menyusun suatu bangunan baru. Belum cukup, pada bangunan baru ini harus pula ada pabrik lain untuk membuat batu bata baru.

Harus diingat bahwa penciptaan tubuh manusia jutaan kali lebih hebat daripada bangunan tadi. Sel, yang merupakan blok pembangun tubuh, memiliki rancangan yang terlalu sempurna untuk dibandingkan dengan produk buatan manusia. Analogi antara sel dan batu bata ini hanya untuk memperjelas betapa dustanya hipotesis evolusionis.

### Fakultas di Dalam Tubuh Kita: Timus

Menurut pengamatan biologis, timus tampak seperti organ biasa tanpa suatu fungsi khusus. Namun demikian, jika dikaji secara rinci, pekerjaannya sangatlah menakjubkan. Di dalam timuslah limfosit mendapat semacam pelatihan. Tidak, Anda tidak salah baca. Sel-sel limfosit ini mendapat pelatihan di timus.

Pelatihan adalah transfer informasi, yang dapat dilaksanakan terhadap makhluk hidup yang memiliki tingkat



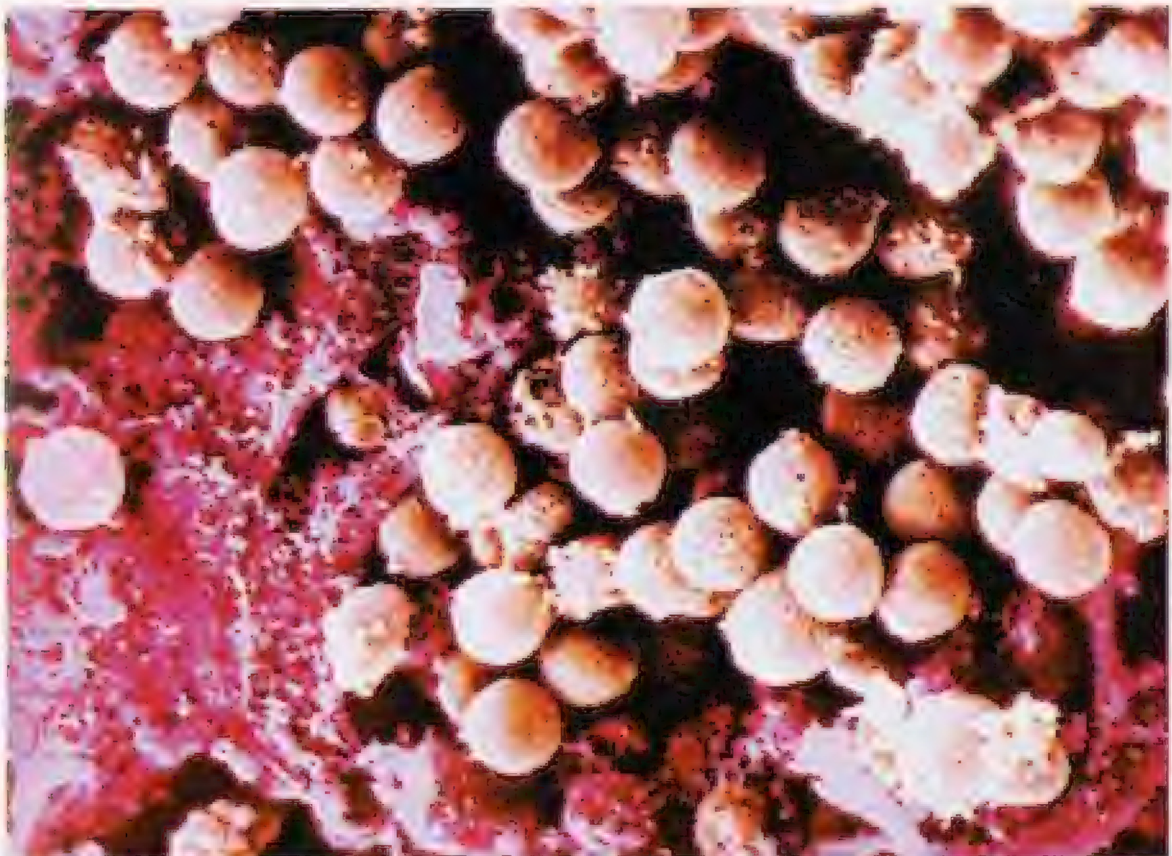

Organ yang terlibat dalam sistem kekebalan tubuh

kecerdasan tertentu. Jadi ada suatu poin penting yang perlu disebutkan di sini. Yang memberikan pelatihan adalah segumpal daging, yaitu timus, dan yang menerimanya adalah suatu sel yang amat kecil. Menurut analisis terakhir, keduanya adalah makhluk hidup yang tidak memiliki kesadaran akan hal ini.

Di akhir pelatihan, limfosit dilengkapi dengan kumpulan informasi yang sangat penting. Mereka mempelajari cara mengenali karakteristik khusus sel tubuh. Dapat dikatakan bahwa limfosit diajarkan mengenai identitas sel-sel di dalam tubuh. Terakhir, sel-sel limfosit meninggalkan timus dengan bermuatan informasi. Dengan demikian, ketika limfosit bekerja dalam tubuh, mereka tidak menyerang sel-sel yang identitasnya pernah diajarkan, melainkan hanya menyerang dan membinasakan sel-sel lainnya yang bersifat asing.

Selama bertahun-tahun timus dianggap sebagai organ vestigial atau organ yang belum berkembang sempurna dan oleh para ilmuwan evolusionis dimanfaatkan sebagai bukti evolusi. Namun demikian, pada tahun-tahun belakangan

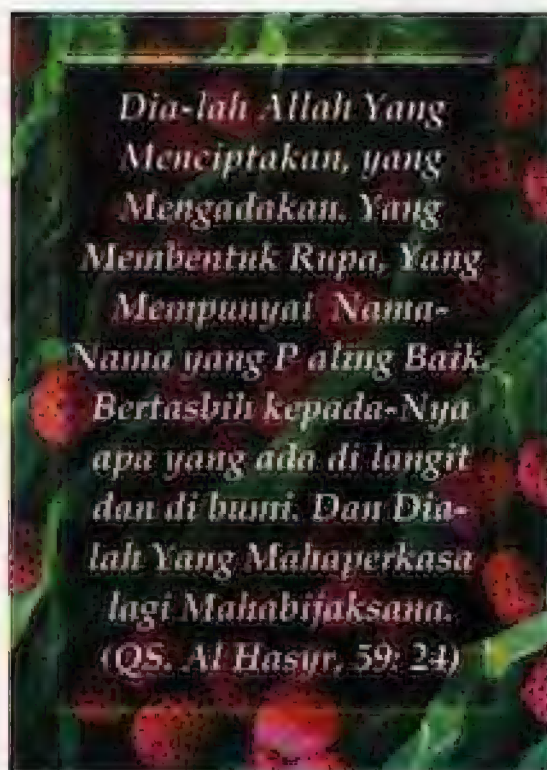
Sel-sel kekebalan (limfosit T) yang dilatih di timus.



ini, telah terungkap bahwa organ ini merupakan sumber dari sistem pertahanan kita. Setelah hal ini dipahami, para evolusionis itu beralih mengemukakan teori yang sangat berlawanan mengenai organ yang sama. Mereka mengklaim bahwa timus tidak eksis sebelumnya, dan berasal dari evolusi yang bertahap. Mereka masih tetap mengatakan bahwa timus terbentuk melalui periode evolusi yang lebih panjang dibanding banyak organ lainnya. Akan tetapi, tanpa timus, atau tanpa timus yang telah tumbuh dan berkembang sempurna, sel-sel T tidak akan pernah belajar mengenali musuh, dan sistem pertahanan tidak akan berfungsi. Seseorang tanpa sistem pertahanan tidak akan hidup. Bahkan bahwa Anda sekarang sedang membaca kalimat ini adalah suatu bukti bahwa timus tidak diciptakan melalui proses evolusi yang panjang, melainkan bahwa timus telah selalu eksis dengan sempurna dan utuh, sejak manusia pertama.

## Organ Serbaguna: Limpa

Unsur menakjubkan lainnya dari sistem pertahanan kita adalah limpa. Limpa terdiri dari dua bagian: pulp merah dan pulp putih. Limfosit yang baru dibuat di pulp putih mula-mula dipindahkan ke pulp merah, lalu mengikuti aliran darah. Kajian saksama mengenai tugas yang dilaksanakan organ berwarna merah tua di bagian atas abdomen ini menyingkapkan gambaran luar biasa. Fungsinya yang sangat sulit dan rumitlah yang membuatnya sangat menakjubkan.




Tugas limpa, seperti berkontribusi pada produksi sel, fagositosis, perlindungan sel darah merah, dan pembangunan kekebalan, sangat penting sekaligus sulit. Tentu saja, limpa juga hanya segumpal daging, sama seperti organ-organ lainnya. Namun ia menunjukkan kinerja dan

tingkat kecerdasan tak terduga dari sekadar segumpal daging. Ia mengorganisasikan segalanya, tidak membiarkan terjadinya masalah, dan juga bekerja tanpa istirahat. Sesungguhnya limpa bekerja untuk manusia dengan sangat giat sejak manusia lahir, dan akan terus-menerus seperti itu selama masih dikehendaki demikian oleh Allah.

### Produksi Sel

Sumsum tulang janin di rahim ibunya tidak sepenuhnya mampu memenuhi fungsinya memproduksi sel-sel darah. Sumsum tulang mampu mengerjakan tugas ini hanya setelah lahir. Akankah bayi ini terkena anemia saat di dalam kandungan?

Tidak. Pada tahap ini, limpa akan bermain dan memegang kendali. Merasakan bahwa tubuh membutuhkan sel darah merah, trombosit, dan granulosit, maka limpa mulai memproduksi sel-sel ini selain memproduksi limfosit yang merupakan tugas utamanya.

Namun demikian limpa adalah segumpal daging yang tidak memiliki kesadaran. Ia tidak memiliki kemampuan untuk mengemban tanggung jawab seperti itu. Di samping itu, seandainya ia memang begitu, bagaimana cara ia dilengkapi dengan informasi dan komponen yang dibutuhkan untuk memproduksi sel-sel dan protein yang sangat kompleks ini? Allah yang menciptakan tubuh manusia, menciptakan limpa, dan melengkapinya dengan sistem produksi dan stimulus sedemikian rupa, sehingga jika diperlukan, memungkinkan dia bertanggung jawab pada tugas-tugas lain selain tugas utamanya.

### Fagositosis

Limpa mengandung sejumlah besar makrofag (sel pembersih). Makrofag menelan dan mencernakan sel darah merah dan sel darah lainnya yang rusak dan tua, serta bahan-bahan lain yang dibawa darah ke limpa.

Ada satu sistem daur ulang kimiawi yang sangat penting di sini. Sel makrofag di dalam limpa mengubah protein hemoglobin, yang ditemukan dalam komposisi sel darah merah yang ditelannya, menjadi bilirubin, yaitu pigmen empedu. Kemudian bilirubin ini dikeluarkan ke sirkulasi vena dan dikirim ke hati. Dalam bentuk ini ia dapat saja dikeluarkan dari tubuh bersama-sama empedu. Akan tetapi, molekul besi dalam bilirubin yang akan dibuang ini merupakan bahan langka yang sangat berharga untuk tubuh. Oleh karena itu zat besi ini diserap kembali di bagian tertentu usus halus. Dari sana, zat besi ini mula-mula menuju ke hati lalu ke

sumsum tulang. Di sini, tujuannya adalah untuk membuang bilirubin yang merupakan bahan berbahaya, sekaligus untuk memperoleh kembali zat besi.

Keseimbangan bilirubin penting untuk tubuh kita. Kesalahan sekecil apa pun pada sistem ini akan mengakibatkan hal serius. Salah satu contoh terbaik adalah jika bilirubin melebihi tingkat tertentu maka timbul sakit kuning. Namun demikian, sel-sel dalam tubuh, seakan-akan menyadari bahaya ini, membuang bahan-bahan berbahaya dari tubuh kita dengan ketepatan tinggi sembari memilah bahan-bahan yang bermanfaat dan kembali menggunakannya.

### Gudang Sel Darah Merah

Keterampilan limpa tidak hanya itu. Limpa menyimpan sejumlah tertentu sel darah (sel darah merah dan trombosit). Kata "menyimpan" mungkin menimbulkan kesan seakan ada ruang terpisah dalam limpa yang dapat dijadikan tempat penyimpanan. Padahal limpa adalah organ kecil yang tak memiliki tempat untuk sebuah gudang. Dalam kasus ini limpa mengembang supaya ada tempat tersedia untuk sel darah merah dan trombosit. Limpa yang mengembang disebabkan oleh suatu penyakit juga memungkinkan memiliki ruang penyimpanan yang lebih besar.




### Kontribusi dalam Peperangan

Saat terjadi infeksi yang disebabkan oleh mikroba atau ada penyakit lainnya, maka tubuh menyiapkan serangan bela diri dari musuh, mendorong sel-sel prajurit untuk menggandakan diri. Pada saat-saat seperti ini limpa menambah produksi- limfosit dan makrofag. Jadi, limpa juga berpartisipasi dalam "operasi darurat" yang dilancarkan saat penyakit akan membahayakan tubuh.

**Pusat Produksi Lainnya: Nodus Getah Bening (Limfa)**

Dalam tubuh manusia ada semacam angkatan kepolisian dan organisasi intel kepolisian yang tersebar di seluruh tubuh. Pada sistem ini terdapat juga kantor-kantor polisi dengan polisi penjaga, yang juga dapat menyiapkan polisi baru jika diperlukan. Sistem ini adalah sistem limfatik dan kantor-kantor polisi adalah nodus limfa. Polisi dalam sistem ini adalah limfosit.

Sistem limfatik ini merupakan suatu keajaiban yang bekerja untuk kemanfaatan bagi umat manusia. Sistem ini terdiri atas pembuluh limfatik yang terdifusi di seluruh tubuh, nodus limfa yang terdapat di beberapa tempat tertentu pada pembuluh limfatik, limfosit yang diproduksi oleh nodus limfa dan berpatroli di sepanjang pembuluh limfatik, serta cairan getah bening tempat limfosit berenang di dalamnya, yang bersirkulasi dalam pembuluh limfatik.

Cara kerja sistem ini adalah sebagai berikut: Cairan getah bening dalam pembuluh limfatik menyebar di seluruh tubuh dan berkontak dengan jaringan yang berada di sekitar pembuluh limfatik kapiler. Cairan getah bening yang kembali ke pembuluh limfatik sesaat setelah melakukan kontak ini membawa serta informasi mengenai jaringan tadi. Informasi ini diteruskan ke nodus limfatik terdekat pada pembuluh limfatik. Jika pada jaringan mulai merebak permusuhan, pengetahuan ini akan diteruskan ke nodus limfa melalui cairan getah bening.

Jika setelah pengamatan atas sifat-sifat musuh ini terdeteksi adanya bahaya, maka dikeluarkan tanda bahaya. Pada tahap ini, di nodus limfa dimulailah produksi limfosit dan sel prajurit lainnya dengan sangat cepat.

Setelah tahap produksi, prajurit baru diangkut ke garis depan medan perang. Prajurit baru ini berjalan dari nodus limfa ke pembuluh limfatik melalui cairan getah bening. Mereka berdifusi ke dalam aliran darah dari pembuluh limfatik, dan akhirnya sampai di medan perang. Inilah sebabnya nodus getah limfa pada daerah yang terinfeksi membengkak terlebih dahulu. Hal ini menunjukkan bahwa produksi limfosit pada daerah tersebut meningkat.

Sekarang, coba kita ringkas sistem ini:

- Suatu transportasi khusus yang meliputi seluruh tubuh.
- Stasiun nodus limfa yang tersebar di daerah berbeda di seluruh tubuh.
- Operasi intel yang ditujukan terhadap sel-sel musuh.
- Produksi prajurit sesuai dengan hasil laporan intel.

Sistem ini akan ambruk jika kehilangan salah satu saja dari elemen-

nya. Dan mustahil baginya untuk berasal mula dari pengembangan bertahap sepanjang waktu. Misalnya, suatu sistem dengan limfosit dan nodus limfa tetapi tanpa pembuluh darah limfatik akan menjadi tak berguna. Sistem ini akan bekerja baik hanya jika semua elemennya tercipta secara simultan.

Bab 5

# Sel yang Bertugas dalam Sistem

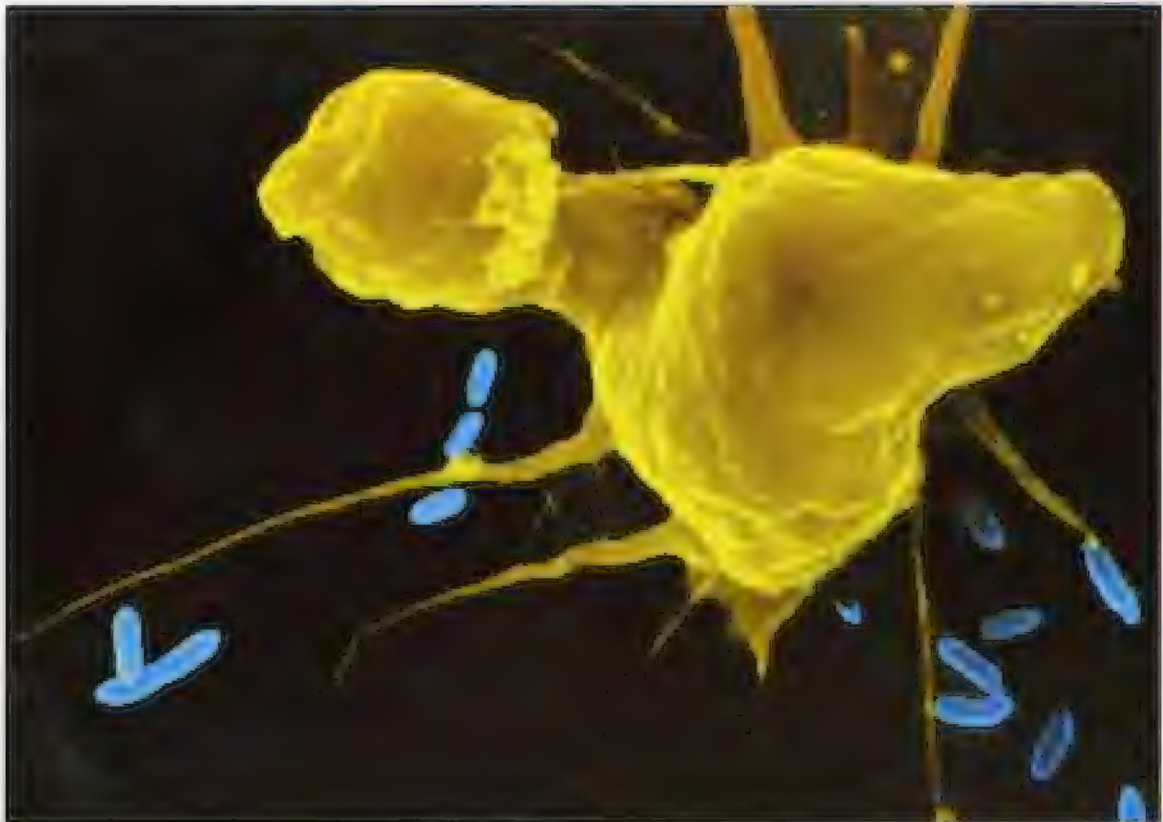


Jika musuh dapat mengatasi semua rintangan dan berhasil memasuki tubuh kita, tidaklah berarti bahwa pasukan pengaman telah terkalahkan. Sebaliknya, perang yang sebenarnya baru saja dimulai, dan pasukan utama akan memainkan perannya pada tahap ini. Pasukan pertama yang menghadapi musuh adalah sel pemakan, yaitu fagosit, yang terus-menerus berkeliling di tubuh kita dan mengawasi apa yang sedang terjadi.

Mereka adalah "sel pembersih khusus", yang memakan mikroba tak diinginkan yang masuk ke bagian dalam permukaan tubuh. Mereka juga memperingatkan sistem pertahanan jika diperlukan. Sel tertentu dalam sistem pertahanan menangkap, memecah, memakan, serta mengeliminasi partikel kecil dan benda asing cair yang masuk ke dalam tubuh. Tahap ini disebut "fagositosis", (penelanan sel).

Fagositosis adalah salah satu elemen paling penting dalam sistem kekebalan. Proses ini memberi perlindungan segera dan efektif terhadap infeksi. Fagosit, yang dianggap "angkatan kepolisian tubuh", dapat diamati dari dua sisi:

1. Pasukan bergerak (mobile): Mereka berpatroli di dalam darah, jika perlu berjalan maju mundur di antara jaringan-jaringan. Unit-unit sel ini, yang bersirkulasi di dalam darah, juga berfungsi sebagai pasukan pencari.
2. Pasukan tak bergerak: Mereka adalah makrofag yang tak bergerak. Pasukan ini ditempatkan pada celah di berbagai jaringan. Mereka menelan mikroorganisme di tempat mereka berada, tanpa berpindah.



Fagositosis dalam proses: Makrofag (kuning) tengah mencerna bakteri (biru).

Jika antigen musuh (mikroorganisme asing) jumlahnya sedikit dan dapat dimakan oleh sel pemakan yang ada, maka antigen ini akan dimusnahkan tanpa membunyikan tanda bahaya. Tetapi jika jumlah mikroba penyerang terlalu banyak, sel pemakan mungkin gagal mengendalikan mereka. Saat tak mampu memakan semuanya, sel pemakan akan mengembang. Ketika menggelembung karena adanya antigen, sel pecah, mengeluarkan cairan (pus). Ini tak berarti sel kalah perang. Sampai sejauh ini, sel-sel pemakan baru bertemu mikroba, dan mikroba masih menghadapi banyak penghalang lebih kuat yang harus dilewati. Terbentuknya pus mengaktifkan limfosit, yang telah dilepaskan sumsum tulang, juga mengaktifkan nodus limfa, dan yang penting, mengaktifkan timus. Pada pertahanan gelombang kedua, sel pertahanan yang baru tiba menyerang segala sesuatu di sekitar mereka, termasuk serpihan-serpihan sel, antigen yang masih ada, bahkan sel darah putih yang sudah tua. Sel-sel pertahanan inilah yang merupakan sel pemakan yang sebenarnya, yang disebut makrofag, salah satu jenis fagosit.

## Pasukan Bantuan Pertama: Makrofag

Ketika peperangan menjadi lebih sengit, makrofag beraksi. Makrofag beroperasi dengan cara spesifik. Mereka tidak bertempur satu lawan satu seperti antibodi. Tidak seperti antibodi, makrofag tidak beroperasi layaknya bom yang ditujukan pada satu sasaran. Bagai senapan yang menembak serangkaian target, atau bom yang dapat ditujukan pada banyak target secara bersamaan, makrofag dapat memusnahkan sejumlah besar musuh sekaligus.

Seperti sel pertahanan lainnya, makrofag juga berasal dari sumsum tulang. Makrofag memiliki waktu hidup yang sangat panjang, mereka dapat hidup berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun. Meskipun ukurannya kecil (10-15 mikrometer), mereka sangat penting dalam hidup manusia. Mereka memiliki kemampuan untuk menyerap dan memakan molekul besar dalam sel dengan cara fagositosis.

Karakteristik fagositosisnya menjadikan mereka pasukan "penyapu" dalam sistem pertahanan. Mereka memusnahkan semua bahan yang harus dibersihkan, seperti mikroorganisme, kompleks antigen-antibodi, dan bahan-bahan lain dengan struktur serupa antigen. Di akhir proses, bahan yang dikelompokkan sebagai antigen akan dicerna, sehingga tidak lagi menjadi ancaman bagi tubuh.

## Tanda Bahaya Umum

Jika pecah perang di suatu negara, akan diumumkan mobilisasi umum. Sebagian besar sumber daya alam dan anggaran akan dibelanjakan untuk kebutuhan militer. Ekonomi akan diatur ulang untuk memenuhi kebutuhan situasi yang luar biasa ini dan negara berperang mati-matian. Begitu pula sistem kekebalan tubuh, juga akan mengumumkan mobilisasi massa, merekrut semua elemennya untuk memerangi musuh. Apakah Anda ingin tahu bagaimana hal ini terjadi?

Jika musuh lebih banyak dari jumlah yang dapat ditangani makrofag yang sedang berperang, maka disekresikan suatu zat khusus. Nama zat ini adalah "pirogen" dan ini semacam bunyi tanda bahaya.

Setelah berjalan sangat jauh, "pirogen" mencapai otak, lalu merangsang pusat peningkatan panas pada otak. Begitu diberi tanda, otak akan membunyikan tanda bahaya di dalam tubuh dan orang yang bersangkutan akan mengalami demam tinggi. Pasien yang menderita demam tinggi biasanya merasa perlu beristirahat. Dengan demikian energi yang dibutuhkan untuk pasukan pertahanan tidak dikeluarkan untuk hal lain.

Pirogen yang dihasilkan oleh makrofag telah didesain sempurna untuk memicu mekanisme peningkatan panas pada otak. Oleh karena itu, makrofag, pirogen, pusat peningkatan demam pada otak, serta otak sendiri, pastilah diciptakan bersamaan.

Seperti telah dibuktikan, ada rencana sempurna yang tengah berjalan. Segala hal yang dibutuhkan demi kesuksesan rencana ini diciptakan tanpa ada kesalahan: makrofag, senyawa pirogen dan zat-zat lain yang sejenis, pusat peningkatan panas pada otak, dan mekanisme peningkatan demam dalam tubuh....

Jika tidak ada satu saja dari mereka, sistem tidak akan bekerja. Jadi, dengan alasan apa pun, tidak dapat dikatakan bahwa sistem seperti ini dihasilkan dari proses yang bertahap melalui suatu evolusi.

Lalu, siapa yang telah membuat rencana ini?

Siapa yang mengetahui bahwa suhu tubuh harus naik, dan bahwa hanya dengan cara itu energi yang dibutuhkan oleh pasukan pertahanan tidak akan digunakan di tempat lain?

Apakah makrofag?

Makrofag hanyalah sel kecil yang tak terlihat oleh mata telanjang. Mereka tidak memiliki kapasitas untuk berpikir. Mereka adalah makhluk hidup yang hanya menuruti perintah yang lebih tinggi; mereka hanya melaksanakan tugas.

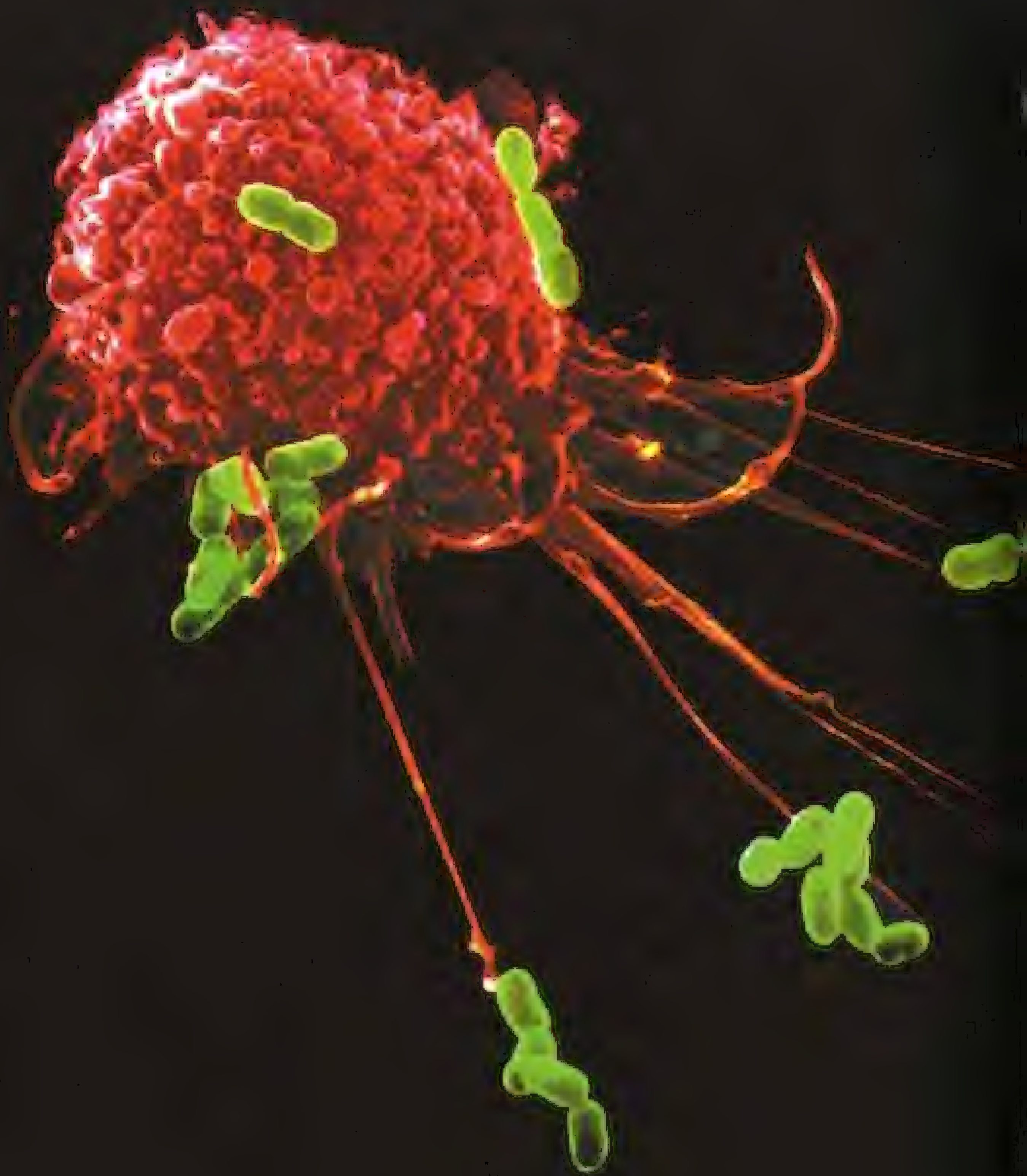
Apakah otak?

Tentu saja bukan. Otak juga tidak memiliki kekuatan untuk menciptakan atau menghasilkan sesuatu. Seperti juga pada sistem-

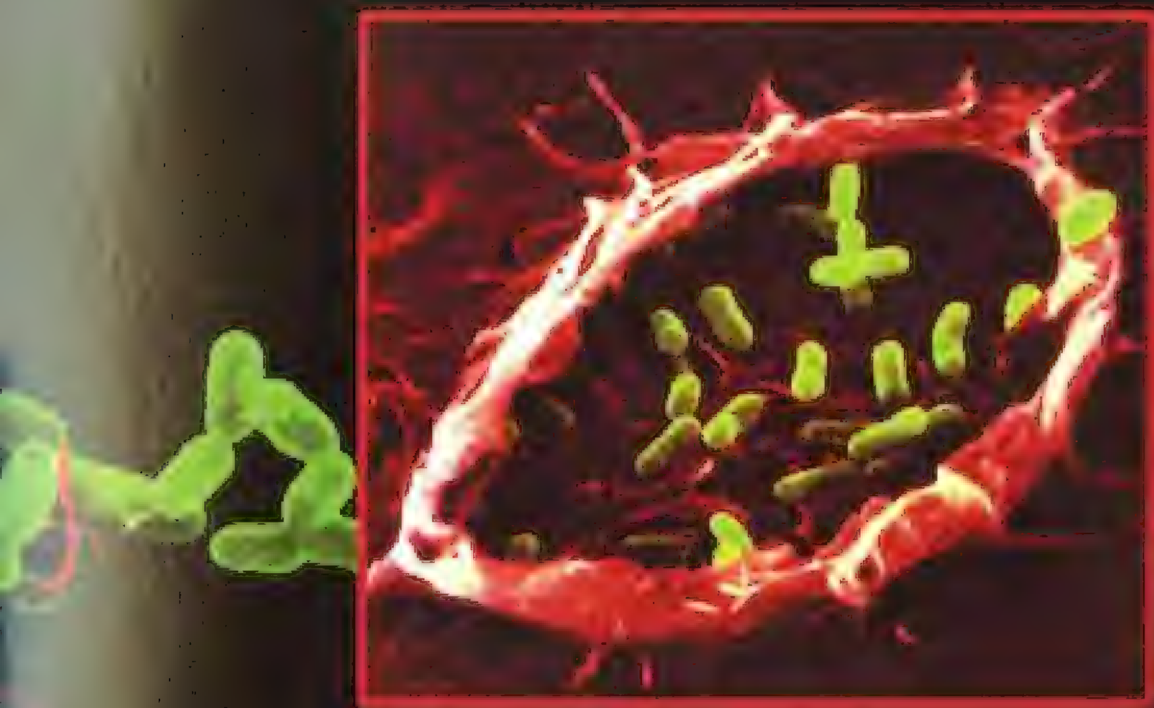


Di kanan, Anda bisa melihat makrofag saat berusaha melahap benda asing





1 Makrofag ketika menelan bakteri tahap demi tahap. Makrofag memanjang untuk menangkap bakteri.



2

*Bakteri tertangkap dan terjebak di dalam perpanjangan membran makrofag.*



3

*Bakteri yang sudah terperangkap di membran makrofag ditelan satu per satu.*

sistem lainnya, otak juga tidak dalam posisi untuk memberi perintah, melainkan untuk mengikuti dan menuruti perintah.

Apakah manusia?

Tentu bukan. Sistem ini melindungi manusia dari kematian tertentu, meskipun dia sendiri bahkan tidak menyadari bahwa sistem sempurna seperti ini bekerja dalam tubuhnya. Bahkan kalau saja seorang manusia ditugaskan untuk mengembangkan sepasukan tentara dalam tubuhnya untuk menyerang musuh dan menyebabkan suhu tubuhnya meningkat, dan melengkapi pasukan ini untuk bekerja sepanjang waktu dalam tubuhnya, pasti dia tidak dapat melakukannya.

Saat ini, walaupun dengan bantuan teknologi yang paling canggih, manusia belum dapat memahami secara rinci mekanisme kerja di dalam sistem kekebalan, apalagi untuk menirunya.

Merupakan suatu kenyataan yang tidak dapat disangkal bahwa manusia diciptakan dengan segala kelebihannya. Sama seperti seluruh makhluk yang lain, diinginkan atau pun tidak, manusia akan berserah diri kepada Sang Pencipta dan sistem yang telah diciptakan-Nya.

> ***... Mahasuci Allah, bahkan apa yang ada di langit dan di bumi adalah kepunyaan Allah; semua tunduk kepada-Nya.*** (QS. Al Baqarah, 2: 116) ❁

### Transfer Informasi

Fungsi menakjubkan lainnya dari makrofag adalah dalam hal menyuplai limfosit yaitu sel B dan sel T dengan informasi mengenai musuh. Sel B dan sel T inilah pahlawan sejati di dalam sistem pertahanan. Setelah fagositosis antigen, sel yang membawa antigen berjalan ke nodus limfa (jaringan limfatik) melalui saluran limfatik.

Inilah rincian yang sangat penting. Hanya jika sebuah sel memiliki kesadaran dan nalar maka ia akan mampu menyuplai dan meneruskan informasi kepada musuh di pusat-pusat yang relevan. Supaya sel-sel makrofag mengetahui bahwa informasi ini akan diproses limfosit, makrofag harus benar-benar diberi informasi mengenai strategi umum sistem pertahanan. Maka sangatlah jelas bahwa makrofag, seperti halnya semua sel-sel lainnya, merupakan elemen yang menuruti suatu sistem yang terintegrasi total.

### Sang Pahlawan: Limfosit

Limfosit merupakan sel utama dalam sistem kekebalan. Peperangan




*Makrofag (A) berusaha menjangkau bakteri (C) dan menangkapnya dengan perpanjangan membran yang disebut pseudopodia (B).*

yang sengit di dalam tubuh hanya dapat dimenangkan berkat usaha gigih limfosit. Cerita kehidupan sel ini penuh dengan tahapan-tahapan yang sangat mengagumkan dan menarik, yang masing-masing, walaupun berdiri sendiri, sudah cukup untuk menunjukkan keusangan teori evolusi.

Para tentara pemberani ini terdapat di dalam sumsum tulang, pusat limfotik, kelenjar ludah, limpa, tonsil, dan persendian. Limfosit ini biasanya banyak terdapat dan dihasilkan di sumsum tulang.

Pembentukan limfosit di sumsum tulang merupakan salah satu kejadian yang paling misterius dalam biologi. Di sini, sel-sel batang dengan sangat cepat melewati sejumlah tahapan-tahapan biologis dan mengambil struktur yang benar-benar baru dengan mengubah diri menjadi limfosit. (sel batang adalah sel yang tidak terspesialisasi tetapi kemudian menjadi sel khusus, misalnya sel darah.) Meskipun ada perkembangan besar di dalam rekayasa genetika, kalaulah transformasi dari spesies mikroba yang paling sederhana menjadi spesies lain yang mirip dianggap tidak mungkin, misteri kejadian yang berlangsung pada sumsum tulang ini malah lebih besar lagi. Misteri yang tidak dapat dipecahkan oleh sains mutakhir ini merupakan proses yang sangat sederhana bagi tubuh kita. Itulah sebabnya banyak ilmuwan evolusionis mengakui bahwa seleksi alam atau dongeng mutasi tidak dapat menjawab misteri transformasi tersebut. Prof. Dr. Ali Demirsoy mengatakan bahwa sebuah sel kompleks seperti limfosit, yang memikul hampir seluruh tanggung jawab perang, tidak mungkin dihasilkan oleh sebuah sel sederhana:

> ***Sel kompleks tidak pernah dihasilkan dari sel primitif melalui suatu proses evolusi sebagaimana yang dikatakan baru-baru ini.***[7]

Kenyataan ini sebenarnya diketahui dengan pasti oleh kalangan ilmuwan sekarang. Namun, jika mereka mengakuinya, berarti mereka harus mengakui keberadaan Sang Pencipta. Ini yang sangat enggan mereka lakukan.

Pakar biokimia terkenal, Michael J. Behe, menyatakan bahwa para evolusionis mengabaikan beberapa fakta hanya untuk menolak keberadaan Allah:

> ***Sangat disayangkan, masyarakat ilmiah terlalu sering mengesampingkan kritisisme karena khawatir akan memberi amunisi bagi kelompok kreasionis. Ironis bahwa dengan mengatasnamakan perlindungan kepada sains, kritisisme ilmiah yang tajam mengenai seleksi***

---

7) Ali Demirsoy, *Kalıtım ve Evrim* (Pewarisan Sifat dan Evolusi), Ankara: Meteksan Yayınları, hlm. 79



Limfosit sedang memerangi sel-sel kanker

*alam dikesampingkan.*[8]

Limfosit, produk transformasi misterius ini, merupakan salah satu kenyataan yang diabaikan. Padahal, ia memainkan peran sangat menarik dalam sistem pertahanan. Mereka memeriksa sel tubuh beberapa kali dalam sehari untuk melihat jika ada sel-sel yang sakit. Jika ditemukan sel yang sakit atau sel yang tua, limfosit memusnahkannya. Terdapat sekitar hampir seratus triliun sel di dalam tubuh kita, dan limfosit hanya merupakan satu persen saja.

Sekarang, bayangkan sebuah negara yang memiliki populasi yang sangat padat, sekitar seratus triliun. Berarti jumlah tenaga kesehatannya (limfosit) adalah satu triliun. Jika kita anggap populasi dunia sekarang adalah sekitar tujuh miliar, jumlah orang yang hidup di negara imajiner kita kira-kira 14.285.000 kali populasi dunia. Lalu akankah mungkin semua warga negara dengan populasi yang sangat padat ini mendapatkan *check-up* satu per satu, dan lebih-lebih, beberapa kali dalam sehari?

Pasti Anda akan katakan tidak, tetapi proses ini dijalankan di tubuh kita setiap hari: Limfosit menjelajahi tubuh kita beberapa kali dalam sehari untuk melakukan pemeriksaan kesehatan.

Apakah mungkin mengaitkan operasi yang sangat terorganisasi oleh sejumlah besar makhluk hidup ini dengan

---

8) Michael J. Behe, *Darwin's Black Box*, New York: Free Press, 1996, hlm. 30

suatu kebetulan?

Apakah kebetulan yang menyebabkan setiap limfosit mengemban tugas yang sangat berat ini?

Tentu saja tidak!

Allah, Penguasa alam semesta menciptakan tiap-tiap limfosit yang berjumlah satu triliun ini dan menugaskannya untuk bertanggung jawab melindungi manusia.

Peran limfosit sangat penting untuk melawan penyakit-penyakit menular yang utama seperti AIDS, kanker, rabies, dan TBC serta penyakit lain yang cukup serius seperti angina dan rematik. Tentu saja bukan berarti limfosit tidak berperan pada penyakit-penyakit lain. Bahkan, pilek tidak lain adalah perang yang dikobarkan limfosit untuk mengusir virus flu yang sangat berbahaya dari tubuh.

Kebanyakan musuh dapat dikalahkan tubuh dengan antibodi. Ini mungkin membuat Anda bertanya mengapa limfosit terjun langsung ke kancah perang padahal mereka juga telah berkontribusi dengan memproduksi antibodi. Namun sebagian mikroba bersifat sangat mematikan sehingga diperlukan toksin kimia yang sangat kuat untuk memusnahkannya. Oleh karena itu, sebagian limfosit menggunakan toksin kimia ini dan berpartisipasi langsung dalam peperangan.

Kalau begitu bagaimana cara sistem pertahanan ini menghentikan musuh?

Pertama-tama, diperlukan laboratorium dan ahli kimia untuk menghasilkan toksin. Struktur bahan yang dibutuhkan terlalu khusus untuk dapat terbentuk hanya secara kebetulan. Allah, yang mengetahui bahwa tubuh manusia akan menghadapi musuh seperti ini, atau justru menciptakan musuh seperti ini supaya manusia mendapat peringatan, juga telah mengaruniai kita limfosit untuk menyintesa toksin ini.

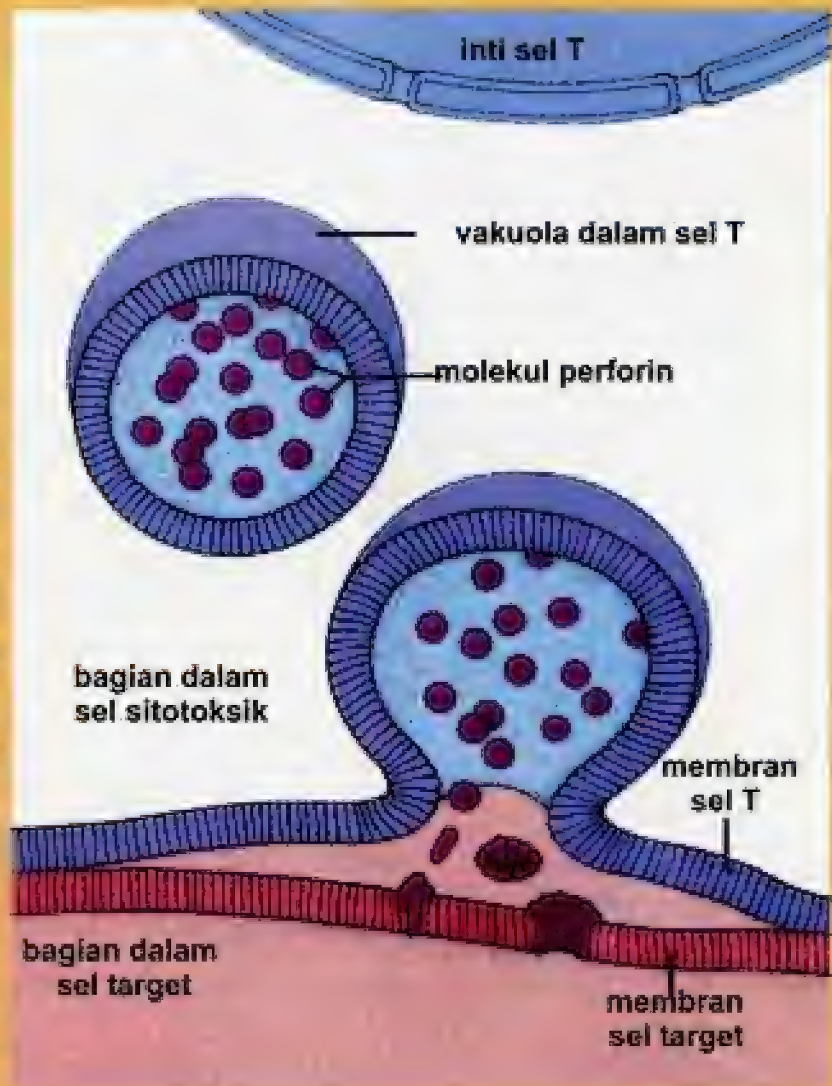
Jadi, apakah sudah cukup dengan bahan kimia ini saja?

Belum, karena bahan kimia ini tidak dapat bersirkulasi dengan bebas di dalam darah, sebab hal itu akan mematikan pula sel tubuh kita sendiri.

Lalu bagaimana toksin ini dapat digunakan tanpa menimbulkan kerusakan pada sel tubuh?

Jawaban atas pertanyaan ini tersembunyi dalam kesempurnaan penciptaan limfosit. Toksin ditempatkan di dalam kantung-kantung pada membran sel limfosit, dengan demikian senjata kimia ini dapat digunakan dengan mudah. Limfosit menyuntikkan toksin ini hanya jika terjadi kontak dengan sel musuh, untuk akhirnya membunuhnya.

Ada dua jenis limfosit: sel B dan sel T.




Pada orang yang kebal, sel T pembunuh menyerang dan menghancurkan sel yang membawa antigen asing, seperti sel yang terinfeksi virus atau sel kanker. Sel T ini memiliki vakuola penyimpanan yang mengandung senyawa kimia, disebut perforin, karena ia melubangi membran sel dan melepaskan unit perforin protein. Unit ini bersatu membentuk lubang pada membran sasaran. Setelah itu, cairan dan garam masuk sehingga sel sasaran akhirnya pecah.

## Pabrik Senjata di Tubuh Manusia: Sel B

Saat matang dan berfungsi penuh, sebagian limfosit meninggalkan sumsum tulang dan diangkut darah ke jaringan limfatik. Limfosit ini disebut sel B. Sel B layaknya pabrik senjata di dalam tubuh. Pabrik ini memproduksi protein, disebut antibodi, yang dimaksudkan untuk menyerang musuh.

### Jalur Sel B

Sel limfosit mengalami proses yang sangat kompleks sebelum menjadi sel B. Pertama-tama, mereka terlebih dahulu harus melalui pengujian yang ketat sebelum menjadi

tentara yang akan melindungi kesehatan manusia.

Pada fase awal, sel B menyusun ulang fragmen gen yang akan membentuk molekul antibodi. Segera setelah penyusunan ulang selesai, gen "direkam". Pada tahap ini, penting diperhatikan bagaimana sel yang kecil dapat melakukan tugas-tugas yang kompleks seperti penyusunan dan perekaman. Sebenarnya yang disusun dan dicatat adalah informasi, dan informasi dapat disusun dan dikelola hanya oleh makhluk yang memiliki kecerdasan. Lebih dari itu, keluaran setelah penyusunannya sangatlah penting: informasi ini nantinya akan digunakan dalam pembuatan antibodi.

Transformasi sel B berlanjut terus dengan cepat. Dengan suatu perintah yang tidak diketahui sumbernya, sel ini menghasilkan protein "alfa" dan "beta" yang mengelilingi membran sel. Pada tahap selanjutnya, terjadi serangkaian proses rumit di dalam sel. Dengan proses ini sel dapat memproduksi molekul yang membuatnya bisa berikatan dengan antigen. Terakhir, sel berubah menjadi pabrik yang langsung mengenali musuh begitu berkontak dengannya. Pabrik ini mampu memproduksi jutaan senjata berbeda.

## Apakah Setiap Sel B yang Dihasilkan Dapat Bertahan Hidup?

Sebuah sel B saat membelah diri.



Semakin kita mendalami perincian sistem pertahanan, semakin banyak keajaiban yang kita temui. Seperti telah dinyatakan sebelumnya, sel B membuat antibodi. Antibodi adalah senjata yang dibuat hanya untuk menyerang sel jahat. Lalu, apa-

kah yang akan terjadi jika sen-jata buatan sel B ini salah sasaran dan mulai menyerang sel baik? Dalam kasus ini, sel lain dalam sel B memberi tanda. Tanda ini sebenarnya adalah perintah untuk melakukan "bunuh diri". Terakhir, enzim dalam inti sel diaktifkan dan menghancurkan DNA sel. Tubuh dilindungi oleh mekanisme auto-kontrol yang berfungsi sempurna. Akhirnya hanya sel B yang memproduksi antibodi perusak musuh saja yang akan tetap hidup.

Pada mulanya sel B hanya terdiri atas satu inti sel kompak dan sedikit sitoplasma. Sel B lantas mengalami perubahan menakjubkan saat bertemu dengan antigen. Mereka membelah diri berkali-kali dan membangun ribuan titik perakitan dalam sitoplasma untuk membuat antibodi. Mereka juga membuat sistem kanal untuk pengemasan dan pengiriman antibodi. Dalam satu jam, satu sel B mampu memompa keluar lebih dari sepuluh juta molekul antibodi.

Inilah sel tunggal yang mengubah dirinya menjadi pabrik yang cukup andal dalam memproduksi sepuluh juta senjata per jam ketika menghadapi musuh. Kalau kita ingat bahwa sel ini dapat memproduksi senjata berbeda untuk masing-masing musuh yang jutaan banyaknya, maka kita dapat lebih memahami sebesar apa keajaiban yang kita bicarakan di sini.

Sebagian sel B menjadi "sel pengingat". Sel ini tidak langsung turut serta dalam pertahanan tubuh. Mereka bertugas menyimpan catatan mengenai musuh yang telah dihadapi untuk mempercepat persiapan perang di masa datang. Ingatan mereka sangat kuat. Ketika tubuh kembali bertemu dengan musuh yang sama, dengan cepat dapat dihasilkan senjata yang sesuai. Dengan demikian pertahanan menjadi lebih cepat dan lebih efisien.

Di sini, kita tak tahan untuk bertanya: "Bagaimana bisa manusia, yang menganggap dirinya makhluk yang paling maju, memiliki ingatan yang lebih lemah dari sebuah sel kecil?"

Karena tidak mampu menjelaskan cara terbentuk dan bekerjanya ingatan seorang manusia yang normal, para evolusionis tak pernah mencoba menjelaskan keberadaan ingatan ini sebagai yang berkaitan dengan evolusi.

Jika segumpal daging yang berukuran seperseratus milimeter hanya memiliki sepotong informasi, dan menggunakan informasi ini untuk kepentingan manusia dengan cara paling akurat, itu saja sudah merupakan suatu keajaiban. Akan tetapi, yang sedang kita bicarakan di sini jauh lebih hebat dari itu. Sel menyimpan jutaan informasi untuk kepentingan manu-

sia dan menggunakan informasi itu dengan begitu tepat dalam berbagai kombinasi jauh di luar pemahaman manusia. Manusia dapat bertahan hidup berkat kearifan yang ditunjukkan oleh sel-sel ini.

Sel pengingat adalah sel yang khusus diciptakan untuk melindungi kesehatan manusia. Dalam penciptaannya, Allah melengkapi sel ini dengan kemampuan mengingat yang kuat. Jika tidak, tidaklah mungkin bagi sel ini untuk mengembangkan strategi dengan sendirinya dan dalam strateginya itu ada tanggung jawab untuk menyimpan informasi. Lebih jauh, bahkan sel ini tidak menyadari akan kebutuhan untuk melindungi kesehatan; apalagi kebutuhan untuk menggunakan suatu strategi.

Selain itu, ada pertanyaan penting lain yang perlu dijawab mengenai ingatan kuat sel pengingat. Setiap detik, delapan juta sel manusia normal mati dan diganti oleh sel baru. Oleh karena itu, metabolisme terus-menerus memperbarui dirinya. Akan tetapi, waktu hidup sel pengingat jauh lebih panjang dari waktu hidup sel lainnya. Karakteristik ini yang membantu melindungi manusia dari penyakit berkat adanya informasi dalam sel pengingat. Namun sel pengingat ini tidaklah kekal, lambat laun mereka akhirnya akan mati. Pada tahap ini ada suatu kenyataan yang sangat mengejutkan. Sebelum mati, sel pengingat mengalihkan informasi yang mereka miliki kepada generasi berikutnya. Manusia sangat tertolong dengan adanya sel pengingat ini karena dengan cara ini manusia tidak perlu terkena penyakit yang sama yang telah dialami pada masa bayi (seperti cacar, gondongan, dan lain-lain).

Lalu, bagaimana sel ini bisa tahu bahwa ia harus mentransfer informasi?

Jelaslah ini tidak dapat hanya dikaitkan kepada sel itu sendiri, melainkan kepada kemampuan yang diberikan kepadanya oleh Penciptanya.

## Bagaimana Cara Sel B Mengenali Musuh?

Dalam keadaan benar-benar siap berperang, sebelum mempertahankan tubuh, sel B belajar membedakan musuh dari sel tubuh. Mereka tak perlu berusaha terlalu keras untuk itu, karena sel ini dan antibodi yang diproduksinya mampu mengenali musuh langsung dari bentuknya, tanpa memerlukan bantuan. Reseptor di permukaan sel telah diprogram untuk menemukan antigen lalu mengikatkan diri pada beberapa bagian kecil antigen. Dengan demikian antigen diidentifikasi sebagai benda asing. Dengan cara ini sel B dapat dengan mudah mengenali antigen semisal bakteri.

## Apa Fungsi Sel B?

Sel B layaknya penjaga yang selalu waspada kalau-kalau ada mikroba. Ketika mereka menemukan penyerang, mereka dengan cepat membelah diri dan memproduksi antibodi. Antibodi ini berikatan dengan mikroba seperti reseptor sel B. Di penghujung kerja keras fagosit dan sel T, sel musuh yang oleh antibodi ditandai sebagai benda asing, dikeluarkan dari tubuh. Pada saat menonaktifkan musuh dengan jutaan antibodi, sel B sekaligus menandainya untuk sel pembunuh. Di sini, ada satu poin lain yang penting, yang sama pentingnya dengan menandai dan memusnahkan sel-sel asing. Bagaimana sedikit gen memproduksi sekian banyak antibodi?

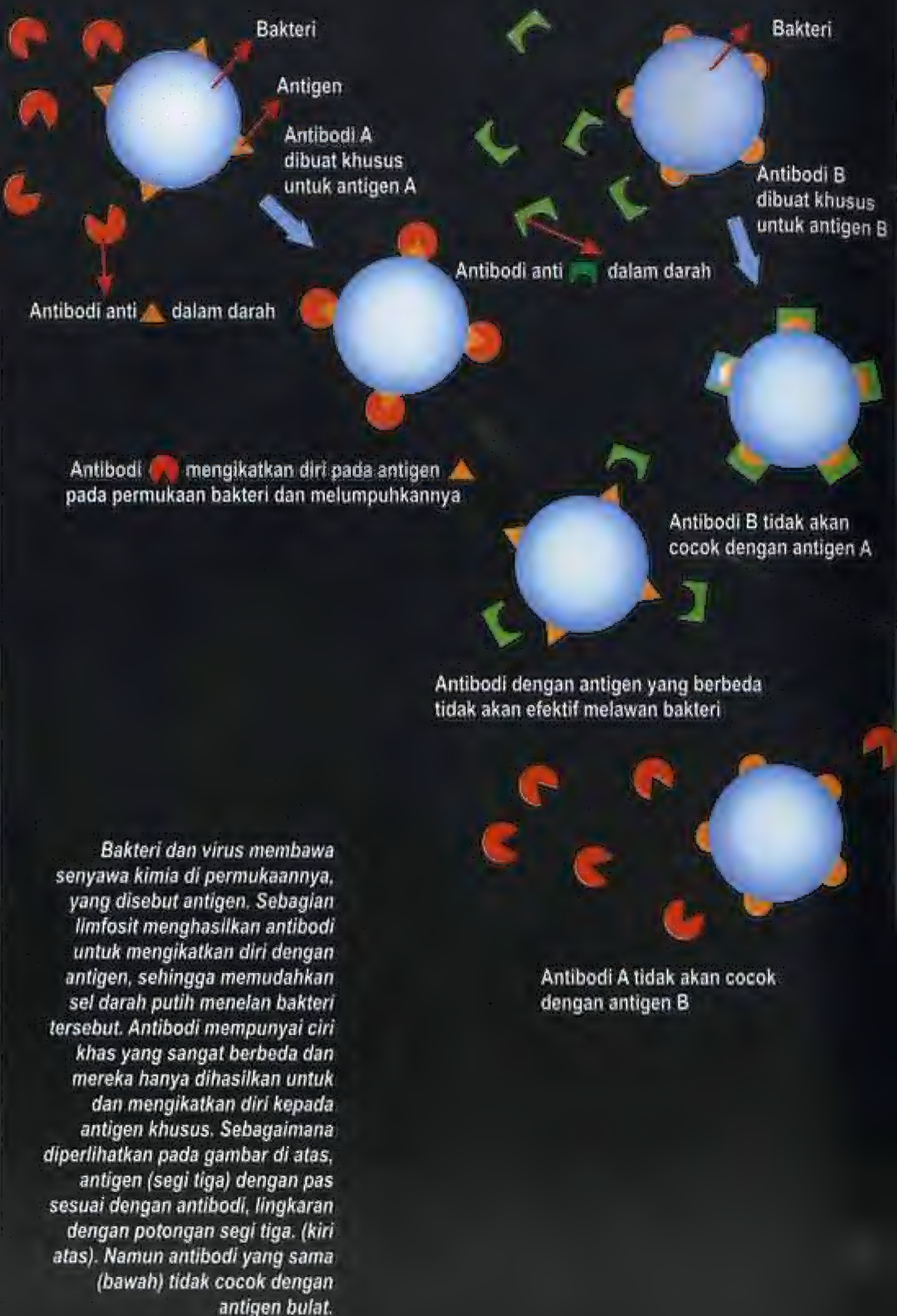
Sebagaimana dibahas secara terperinci pada bagian "antibodi", sel B memanfaatkan gen di dalam tubuh manusia untuk memproduksi antibodi. Namun demikian, jumlah gen di dalam tubuh manusia lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah antibodi yang dihasilkan. Ini bukan masalah bagi sel B. Walau ada keterbatasan ini, mereka berhasil memproduksi kira-kira dua juta jenis antibodi per jam.[9] Sel B berinteraksi dalam berbagai kombinasi dengan gen yang ada untuk menghasilkan produksi seperti disebutkan di atas. Secara harfiah tidaklah mungkin satu sel mampu memikirkan kombinasi ini. Sel-sel yang tidak memiliki kesadaran ini diberi kemampuan untuk mengikatkan diri dalam kombinasi seperti ini atas kehendak Allah. Ini karena ...

Sebuah sel B yang ditutupi bakteri.



... ***Dia hanya mengatakan kapadanya: "Jadilah". Lalu jadilah ia.*** (QS. Al Baqarah, 2:117)

9) *Scientific American*, September 1993, hlm. 58




*Bakteri dan virus membawa senyawa kimia di permukaannya, yang disebut antigen. Sebagian limfosit menghasilkan antibodi untuk mengikatkan diri dengan antigen, sehingga memudahkan sel darah putih menelan bakteri tersebut. Antibodi mempunyai ciri khas yang sangat berbeda dan mereka hanya dihasilkan untuk dan mengikatkan diri kepada antigen khusus. Sebagaimana diperlihatkan pada gambar di atas, antigen (segi tiga) dengan pas sesuai dengan antibodi, lingkaran dengan potongan segi tiga. (kiri atas). Namun antibodi yang sama (bawah) tidak cocok dengan antigen bulat.*

Tak ada kekuatan di langit dan di bumi selain Allah yang mampu memberi perintah bahkan hanya kepada satu dari triliunan sel. Hanya dengan kehendak Allah-lah suatu sel dapat melakukan operasi matematis seperti memproduksi senjata yang paling sesuai untuk menonaktifkan setiap musuh yang menyerang sel.




Sel darah putih yang dibuat dalam jaringan sistem limfa berubah menjadi limfosit (sel B dan sel T) atau monosit. Limfosit merupakan pemain kunci dalam sistem kekebalan. Monosit bisa berubah menjadi sel pemakan (fagosit) yang besar, disebut makrofag

## Pasukan Pemberani: Sel T

Setelah diproduksi di sumsum tulang, sebagian limfosit bermigrasi ke timus. Limfosit ini, yang di sini membelah diri dan matang, disebut sel T. Sel ini matang membentuk dua kelompok: sel T pembunuh dan sel T penolong. Setelah pelatihan selama tiga minggu, sel T bermigrasi ke limpa, nodus limfa, dan jaringan usus untuk menunggu saat misinya.

## Jalur Sel T

Sama seperti sel B, sel T juga merupakan sel yang sederhana pada awalnya. Bedanya, sel T harus melalui jalan yang jauh lebih rumit dan melewati serangkaian ujian yang sulit untuk menjadi sel T yang siap melaksanakan misinya.

Pada ujian pertama, diperiksa apakah sel ini dapat mengenali musuh atau tidak. Sel ini mengenali musuh dengan bantuan "KSU" (Kompleks Setara-jaringan Utama, MHC = *Major Histocompatibility Complex*), yang ditempatkan di permukaan musuh. KSU adalah molekul yang memaksa antigen melewati serangkaian proses kimia dan menyerahkannya kepada sel T.

Pada akhirnya, hanya sel yang mampu mengidentifikasi musuh saja yang dapat hidup, yang lain tidak ditoleransi dan langsung dimusnahkan.

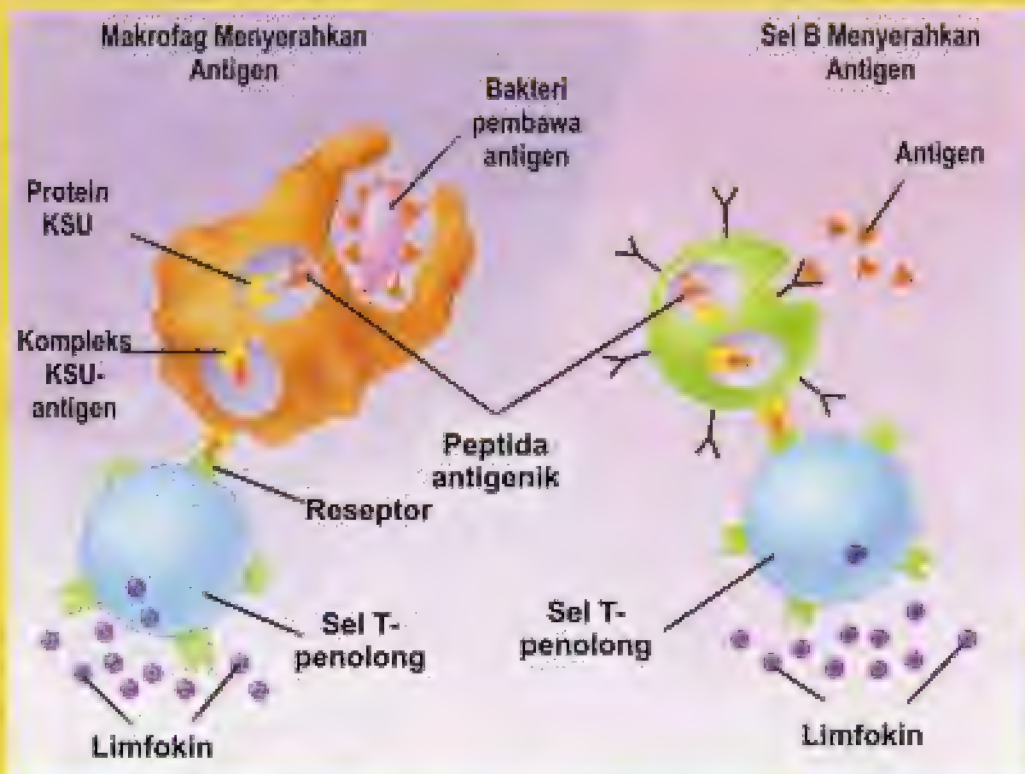
## Apakah yang disebut Molekul MHC (Major Histocompatibility Complex) atau KSU (Kompleks Sejajar-jaringan Utama)?

KSU adalah suatu molekul yang khusus dihasilkan untuk membantu sel-T mengenali musuh. Mereka melakukan serangkaian proses kimia terhadap antigen lalu mempersembahkannya kepada sel-T. Dengan bantuan molekul KSU, partikel virus, molekul sel kanker, dan bahkan partikel yang merupakan bagian dalam dari suatu bakteri bisa terdeteksi.

Alasan penting sel-T memanfaatkan molekul KSU adalah karena hal ini membantunya memasuki sel tuan rumah dan menemukan sel virus yang menyamar. Akan tetapi, bantuan dari molekul KSU saja belum cukup. Untuk menjalankan tugasnya, sel-T juga membutuhkan sel penolong. Disebut SMA, Sel yang Menyerahkan Antigen (APC, *antigen-presenting cell*) untuk singkatnya, sel-sel ini mencabik-cabik antigen lalu menangkap bagian terpenting dari antigen itu. Bagian ini berisi deret asam amino yang menentukan identitas antigen. Sel T diaktivasi apabila ia menerima informasi identitas ini dari SMA.

Seperti yang bisa kita lihat, sistem kekebalan membutuhkan subsistem luar biasa untuk memulai perang. Tidak adanya satu saja komponen dari jaringan yang cerdas ini, yang terdiri dari banyak subunit yang saling terkait, akan mengakibatkan sistem ini tidak berguna. Dengan demikian, tidak masuk akal untuk berbicara tentang kebetulan dalam pembentukan sistem yang cerdas ini. Mempertimbangkan pandangan itu hampir sama dengan takhayul.

Ada kearifan pada setiap tingkatan sistem ini yang tanpa cacat diciptakan Allah. Contoh dari ini adalah kinerja sel SMA yang membawa musuh kepada sel T. Sel-sel ini menyadari bahwa sel T bisa mengenali musuh dari deret asam aminonya. Hal ini merupakan salah satu dari ribuan keping bukti bahwa kedua sel ini diciptakan oleh kekuatan yang sama, yaitu, Allah.




Makrofag maupun sel B menyerahkan antigen kepada sel T penolong. Untuk menjalankan tugas ini, antigen harus dicerna menjadi peptida yang dikombinasikan dengan protein KSU. Senyawa kompleks yang terbentuk diserahkan kepada sel T. Selanjutnya, sel T-penolong memproduksi dan mengeluarkan limfokin yang merangsang sel T dan sel kekebalan lainnya.



Sebuah sel yang sedang bunuh diri (tengah). Penghancuran-diri terprogram ini untuk menggantikan jaringan atau untuk membuang sel yang rusak.

Kemampuan untuk mengenali sel musuh saja belum cukup untuk menjamin hidup sel T. Sel ini juga harus berpengetahuan luas mengenai zat-zat yang tidak berbahaya dan jaringan tubuh manusia yang normal, sehingga dapat mencegah konflik yang tidak diperlukan, yang akhirnya akan merugikan tubuh.

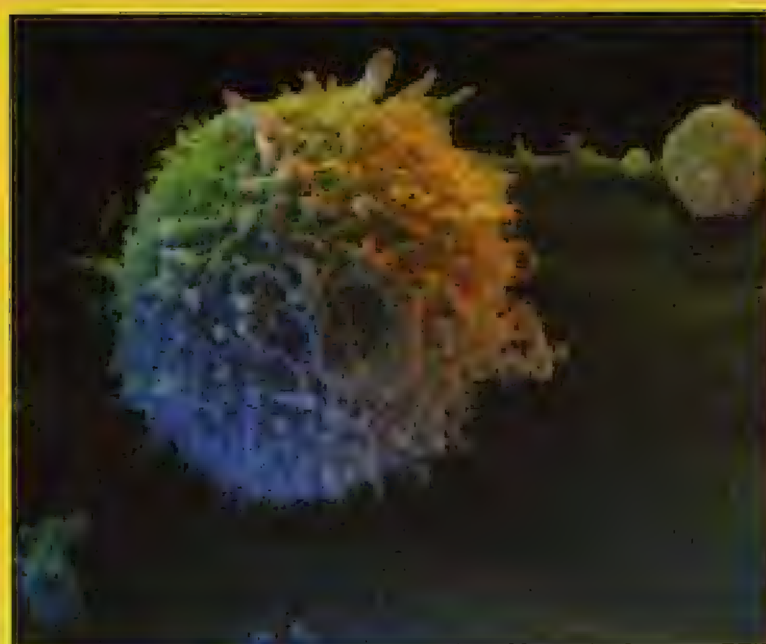
## Diferensiasi Sel T Menurut Perintah yang Diterimanya

Perang belumlah berakhir untuk sel T. Sebagian calon sel T memusnahkan diri sendiri setelah menerima satu sinyal khusus dari sel lain. Sangat sedikit informasi tentang sinyal yang menyebabkan sel T memrogramkan kematiannya, atau melanjutkan hidup, atau menjadi dewasa dan mentransformasikan dirinya. Dari sudut pandang ilmiah, hal ini masih menjadi salah satu misteri sistem pertahanan yang belum terpecahkan. Banyak sel serupa di dalam tubuh kita menerima sinyal dari suatu tempat, dan memulai fungsinya setelah menerima sinyal itu. Bagaimanakah sel ini, yang saling mengirim sinyal antara satu dengan lainnya,

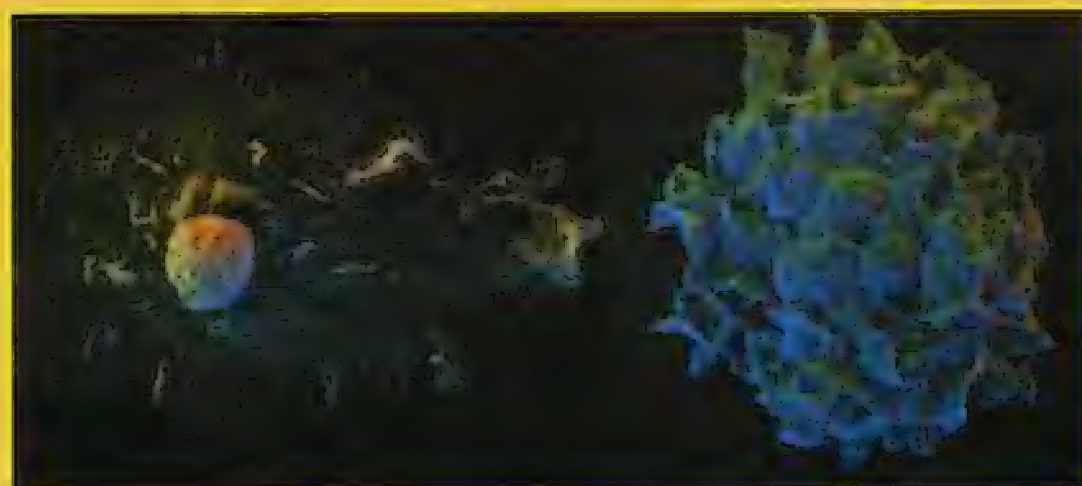
mengetahui kapan dia perlu mengirim sinyal? Mahlon B. Hoagland juga mengangkat pertanyaan yang sama dalam bukunya *The Roots of Life*:

> ***Bagaimana sel-sel tahu kapan harus berhenti tumbuh? Apa yang memberi tahu mereka bahwa ukuran organ yang mereka susun belum sesuai?... Bagaimanakah sifat sinyal yang menghentikan pembelahan diri? Kita belum tahu jawabannya dan kita terus mencari jawabannya.***[10]

10) Mahlon B. Hoagland, *Roots of Life*, hlm. 106-107



Sel T (kiri) mendapat perintah untuk membunuh dari sel dendritis (bawah kiri, latar belakang) atau makrofag (bawah kanan).



Memang, misteri tentang sistem sinyal di antara sel masih belum terpecahkan. Satu sel batang biasanya diharapkan membelah diri dan membentuk dua sel baru dengan sifat-sifat yang sama. Namun, ada semacam tombol tersembunyi di dalam salah satu sel yang menyebabkan transformasi mendadak dalam sel. Sel yang baru ini adalah sel T yang akan berperang untuk tubuh manusia. Hal ini membawa kita kepada pertanyaan: Mengapa sebuah sel mentransformasikan dirinya menjadi sel lain yang sangat berbeda?

Sains belum dapat menjawab pertanyaan ini. Sains dapat menjawab pertanyaan mengenai bagaimana sel mentransformasikan dirinya, tetapi tidak pernah dapat menjelaskan mengapa sel ini menginginkan menjadi sel prajurit. Sains juga tidak dapat menjelaskan siapa yang memprogram sel supaya menjadi sel yang mempertahankan tubuh pada saat dibutuhkan.

Hanya mereka yang mengetahui adanya Allah yang dapat memahami sepenuhnya jawaban atas pertanyaan-pertanyaan ini.

## Jenis-Jenis Sel T

Sel T terdiri atas tiga kelompok: sel T penolong, sel T pembunuh, dan sel T penekan. Setiap sel T memiliki molekul KSU khusus yang membuatnya mampu mengenali musuh.

## Sel T Penolong

Sel ini dapat dianggap sebagai administrator di dalam sistem pertahanan. Pada tahap-tahap awal perang, ia menguraikan sifat-sifat sel asing yang diabsorpsi oleh makrofag dan sel penangkap antigen lainnya. Setelah menerima sinyal, mereka merangsang sel T pembunuh dan sel B untuk melawan. Stimulasi ini menyebabkan sel B memproduksi antibodi. Sel T pembunuh menyekresikan molekul yang disebut limfokin untuk merangsang sel lain. Molekul ini menghidupkan tombol pada sel lain dan mulai menyalakan alarm perang.

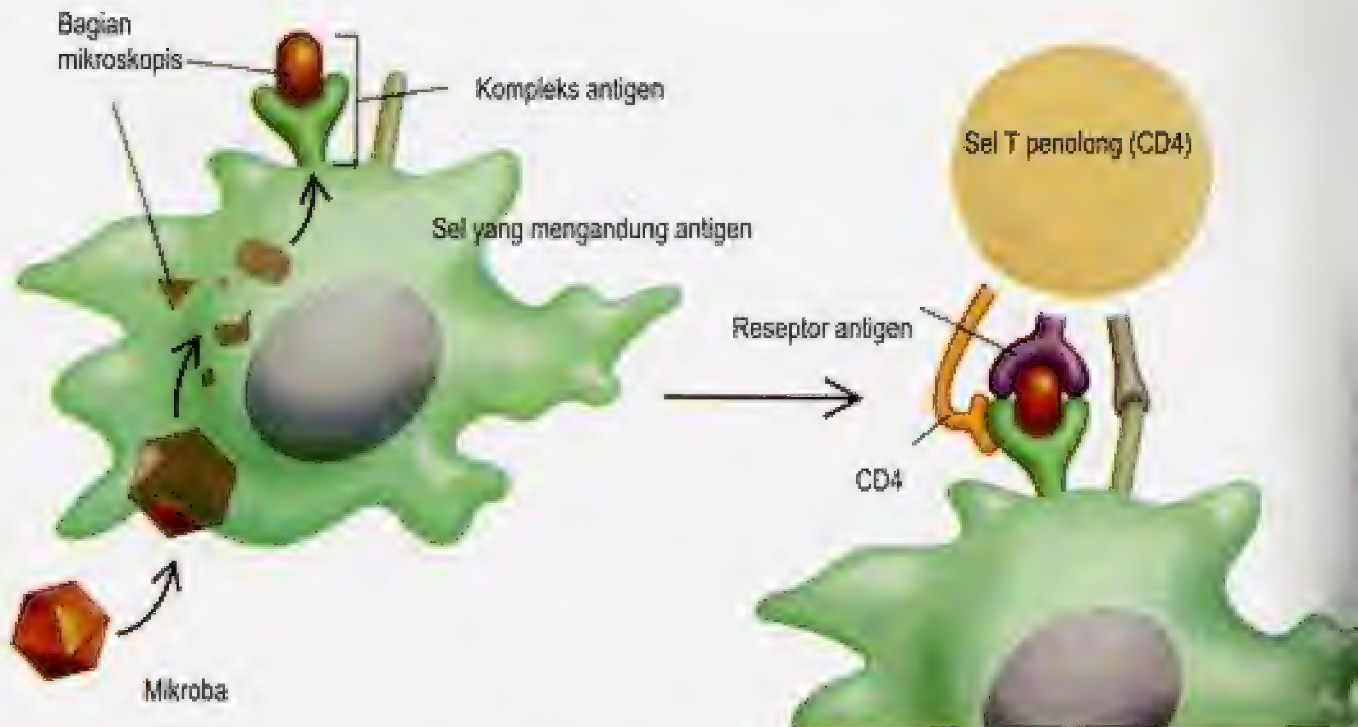
Kemampuan sel T penolong menghasilkan molekul yang mengaktivasi molekul lain, merupakan proses yang penting. Pertama, produksi molekul ini berhubungan dengan strategi perang yang akan datang. Jelas sel T tidak dapat membuat strategi itu sendiri. Jelas pula bahwa strategi ini tidak datang hanya dengan suatu kebetulan belaka.

Lagipula, mengembangkan strategi belumlah cukup. Molekul di dalam sel, yang akan menyalakan tombol untuk memulai produksi pada

sel lain, harus disintesis dengan tepat. Untuk itu, dia harus betul-betul tahu mengenai struktur kimia sel lawan. Satu kesalahan saja pada produksi molekul ini akan melumpuhkan keseluruhan sistem pertahanan. Ini karena suatu pasukan tanpa suatu komunikasi akan dimusnahkan bahkan sebelum pasukan ini meluncurkan pertahanannya.

Keberadaan molekul ini saja sudah cukup untuk membuktikan kemustahilan teori evolusi, karena prasyarat sistem pertahanan adalah adanya molekul ini sejak awal. Jika sel T penolong gagal menyiagakan sel lain dengan bantuan molekul limfokin, berarti tubuh manusia menyerah kepada virus.

**Bagaimana Sel T Penolong Mulai Beraksi?**




Gambar ini memperlihatkan cara sel memecah mikroba dan menyerahkannya kepada sel T. Seperti yang ditunjukkan di bagian kanan, sel T akan diaktivasi hanya jika reseptor antigennya cocok dengan antigen tersebut, jika molekul CD4 menempel ke kompleks antigen, dan jika sejumlah molekul lain (kanan) berkombinasi satu sama lain. Mekanisme pengamanan ini mencegah agar sel T matang tidak melancarkan serangan kekebalan terhadap tuan rumahnya.

### Sel T Pembunuh

Sel T pembunuh adalah unsur paling efisien dalam sistem pertahanan. Pada bab-bab sebelumnya, kita telah mempelajari bagaimana virus dinonaktifkan oleh antibodi. Namun demikian, ada kasus saat antibodi tidak dapat mencapai virus yang telah menyerang suatu sel. Untuk kejadian seperti ini, sel T pembunuh membunuh sel yang sakit yang telah diserang oleh virus.

Pengamatan saksama mengenai cara sel T pembunuh membunuh sel yang sakit menyingkapkan suatu seni dalam penciptaan dan suatu kearifan yang sangat agung. Sel T pembunuh terlebih dahulu harus membedakan antara sel normal dan sel yang di dalamnya terdapat musuh yang bersembunyi. Sel T pembunuh mengatasi masalah ini dengan bantuan sistem molekul KSU yang telah ada padanya. Ketika mereka melihat sel yang telah diserang, mereka menyekresikan suatu bahan kimia. Sekresi ini melubangi membran sel dengan cara berbaris berdampingan sangat berdekatan dalam suatu lingkaran. Selanjutnya sel mulai bocor dan sel mati.

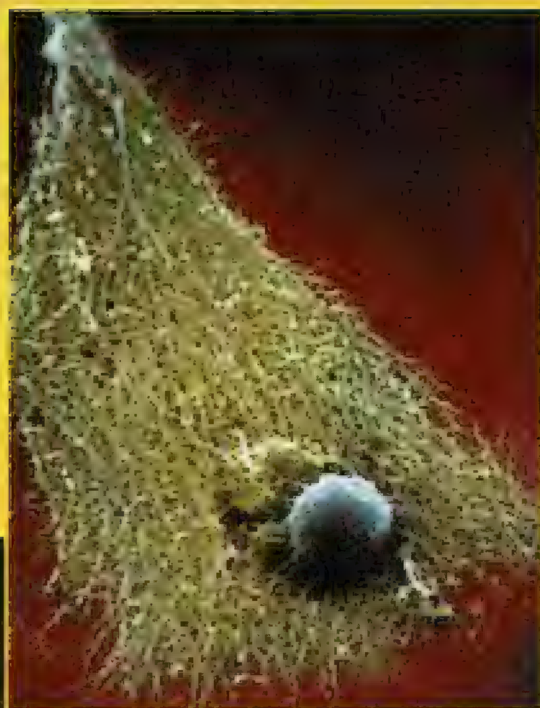
Sel T pembunuh menyimpan senjata ini dalam bentuk granular. Dengan demikian senjata kimia ini selalu siap digunakan. Para ilmuwan takjub ketika menemukan kenyataan bahwa sel memproduksi senjatanya sendiri dan menyimpannya untuk digunakan pada masa yang akan datang. Bahkan lebih menakjubkan lagi adalah rincian cara sel ini memanfaatkan senjata kimianya.

Ketika musuh mendekati sel tuan rumah, mikrogranular ini bergeser ke ujung sel searah dengan musuh. Kemudian mikrogranular menyentuh membran sel, melebur ke dalamnya, dan sambil mengembangkan ukurannya, mikrogranular melepaskan zat yang ada di dalamnya.

### Sel Pembunuh Alamiah: "PA"

Limfosit yang diproduksi di dalam sumsum tulang ini, juga tersedia di limpa, nodus limfa, dan timus. Fungsi mereka yang sangat penting adalah membunuh sel tumor dan sel pembawa virus.

Dari waktu ke waktu, sel-sel penyerang melakukan cara-cara yang jahat. Kadang mereka bersembunyi dengan sangat rapi di dalam sel tubuh sehingga baik antibodi maupun sel T tak dapat mengenali musuh ini. Segala sesuatu tampak normal dari luar. Dalam keadaan seperti itu, sistem pertahanan bagaimanapun menduga adanya anomali dan sel PA segera menuju daerah tersebut melalui darah. Limfosit pembunuh mengelilingi sel tempat musuh bersembunyi ini dan mulai mempermainkannya. Saat itulah sel musuh dibunuh oleh zat racun yang diinjeksikan ke dalamnya.



Sel T (berbentuk bundar) dikelilingi oleh sel kanker (dengan sitoplasma menyebar dan seratnya berdifusi).

Sel T pembunuh (bulatan kecil), dikeliling oleh sel kanker (bulatan besar).

Bagaimana sel-sel ini mengenali musuh masih merupakan pertanyaan yang belum terjawab. Reseptor yang seharusnya ada di permukaan dan memungkinkan mereka mengenali sel target belum ditemukan. Oleh karena itu mekanisme yang digunakan untuk mengenali musuh belum dipahami dengan jelas.

Dengan seluruh teknologi yang ada, manusia masih belum mampu menyelesaikan rincian yang digunakan oleh sistem ini untuk mengidentifikasi musuh. Barangkali kemajuan teknologi di masa datang akan memberikan seberkas sinar pada sistem ini sehingga masalah ini tidak lagi merupakan misteri. Ini juga akan menjadi bukti yang menyatakan kesempurnaan sistem yang ada sekarang dan bukti tentang rumitnya perencanaan yang terlibat dalam penciptaannya.

## Sel Darah

- **Trombosit**

  Proses penggumpalan (koagulasi) darah sudah dianggap kejadian biasa yang sering terabaikan. Namun demikian, jika saja sistem sempurna yang memungkinkan penggumpalan darah ini tidak ada, manusia akan mengalami risiko yang cukup berarti dan bahkan pendarahan yang menyebabkan kematian hanya dari satu luka ringan. Trombositlah salah satu sel darah, diproduksi di sumsum tulang yang melaksanakan tugas ini. Penggumpalan darah juga melibatkan suatu bahan yang disebut serotonin. Yang disebutkan terakhir ini berperan penting dalam reaksi alergi.

Sel Darah

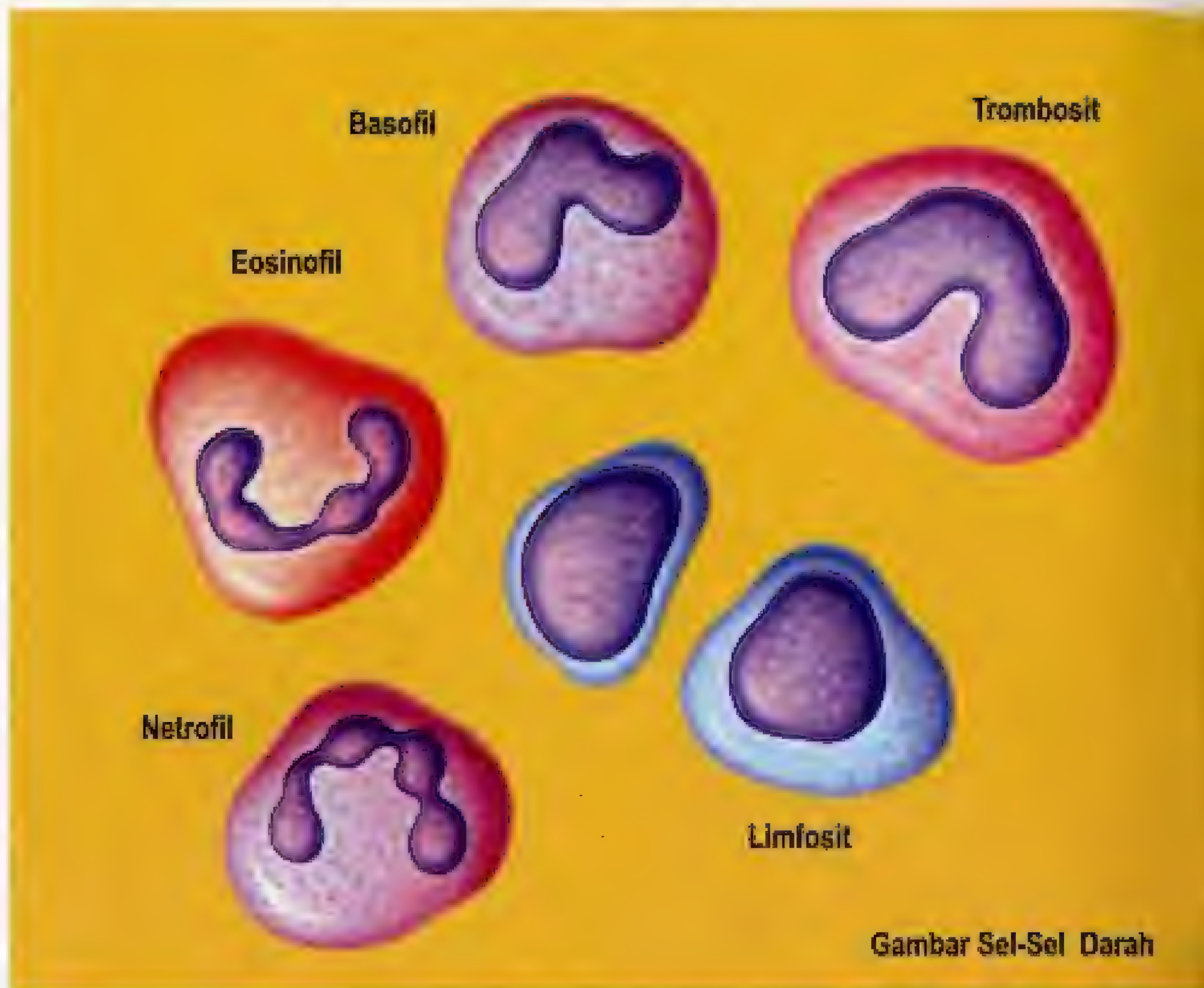


- **Eosinofil**

  Sel darah ini memiliki kemampuan untuk melakukan fagositosis, yaitu memusnahkan setiap sel asing yang memasuki tubuh.

- **Basofil**

  Basofil adalah sel darah berinti tunggal yang kasar dan besar. Jumlahnya



Gambar Sel-Sel Darah

dalam darah hanya sedikit, tetapi banyak di kulit, di dalam dan di sekitar limpa, serta di jaringan konektif usus.

- **Neutrofil**
  Dengan suatu kualitas antibakteri, sel-sel darah ini melindungi organisme dari bahan benda-benda asing. Selain itu sel-sel ini membantu sistem pertahanan dengan kemampuan fagositosisnya.

### Sel yang Menyerahkan Antigen (*Antigen Presenting Cells*): "SMA"

Tugas sel ini adalah menyerahkan antigen (musuh) kepada sel T. Mengapa ada sel yang melaksanakan fungsi (tanggung jawab penting) seperti ini jelas membutuhkan

Contoh molekul SMA adalah makrofag. Mereka melakukannya dengan memerangkap benda asing ke dalam ruang di sitoplasmanya bagian sel di luar inti sel dan menyuntikkan senyawa kimia pencerna ke dalamnya. Senyawa ini memecah bakteri menjadi fragmen protein penyusunnya, fragmen yang tidak membahayakan dan malah bisa dimanfaatkan.




penjelasan lebih lanjut. Sel ini tahu bahwa sel T menjaga tubuh manusia. Sel ini mengenali musuh dan menyerahkan musuh yang ditangkapnya kepada sel T untuk melengkapi sel T dengan pengetahuan mengenai musuh.

Mengapa sel ini mau melakukan tugasnya? Menurut teori evolusi, sel ini seharusnya hanya memikirkan kesejahteraan dirinya sendiri. Akan tetapi ia melayani sistem, padahal tidak mendapat keuntungan darinya.

Yang lebih menarik, SMA sangat mengetahui kebutuhan sel T. Berdasarkan hal itu, SMA akan memecah sel musuh dan memberikan kepada sel T hanya urutan asam amino sel musuh saja. Berarti SMA bahkan mengetahui bahwa sel T akan mengekstrak informasi yang diperlukan dari urutan asam amino ini.

Sampai pada tahap ini, ada perlunya mengingat kembali satu hal: Kita menyebutkan kegiatan seperti "mengetahui", "menghitung", "berpikir", "melayani". Tanpa dipertanyakan lagi, semua kegiatan tadi membutuhkan suatu kesadaran tertentu. Mustahil makhluk hidup yang tak memiliki kesadaran melaksanakan kegiatan ini. Padahal, sekarang kita sedang membahas kemampuan ini sebagai kemampuan yang ada di dalam benda yang sangat kecil: sel

biasa, kecil, dan tidak memiliki kesadaran.

Jawaban atas pertanyaan ini sangatlah jelas. Dialah Allah yang menciptakan SMA dan sel T, serta sel lainnya di tubuh. Kesemuanya bekerja harmonis dalam satu sistem yang sama.

Bab 6

# Menuju Perang Habis-Habisan



Sejauh ini kita telah membahas struktur umum sistem pertahanan, organ-organnya, sel-selnya, dan musuh-musuhnya. Pada bab ini, kita akan menelusuri peperangan mematikan antara sistem pertahanan kita dengan sel-sel musuh, dan pertahanan menakjubkan yang dibangun oleh tubuh.

Pertempuran gagah berani yang dilakukan oleh sistem pertahanan kita terdiri atas tiga tahapan penting:

1. Aksi pertama, pengenalan musuh.
2. Perang habis-habisan yang dilancarkan pasukan yang sebenarnya.
3. Kembali ke keadaan normal.

Sistem pertahanan harus mengenali dengan jelas musuhnya sebelum memulai perlawanan, karena setiap kejadian berbeda satu sama lainnya bergantung pada jenis musuh. Lebih dari itu, jika pengetahuan ini tidak ditangani dengan tepat, sistem pertahanan kita dapat berbalik menyerang sel tubuh sendiri.

Fagosit, yang dikenal sebagai sel pemulung dalam sistem pertahanan, melancarkan aksi pertama. Mereka bertempur satu lawan satu dengan musuh. Mereka seperti pasukan infantri yang bertempur dengan bayonetnya melawan satuan musuh.

Kadang-kadang fagosit tidak dapat mengatasi jumlah musuh yang terus-menerus bertambah. Pada tahap ini sel fagosit besar, makrofag, mengambil alih. Kita dapat mengumpamakan makrofag sebagai pasukan kavaleri yang

# Komunikasi nan Hebat

1. Makrofag menangkap organisme musuh dan mengikatkannya kepada sel T-penolong. Sekresi yang mengaktivasi sel T-penolong (interleukin, IL-1) juga merangsang otak untuk meningkatkan suhu tubuh. Hal ini menyebabkan pilek, yang pada gilirannya meningkatkan aktivitas sel kekebalan.
2. Begitu diaktivasi, sel T penolong memproduksi interleukin 2 (IL-2) yang menyebabkan sel T-penolong lain dan sel T-pembunuh berkembang dan membelah diri. (BCGF - Faktor Pertumbuhan Sel B)
3. Ketika jumlah sel B meningkat, sel T-penolong memproduksi senyawa lain yang memerintahkan sel B untuk berhenti menggandakan diri dan mulai memproduksi antibodi. (BCDF Faktor Perkembangan Sel B)
4. Dengan sinyal yang sama, sel T-penolong juga mengaktivasi sel T-pembunuh.

Kalau manusia diperintahkan untuk mengatur bahkan hanya sistem sinyal ini saja, kehidupan akan menjadi sangat sulit bagi mereka.

memotong jalan ke tengah musuh. Pada saat yang sama makrofag menyekresikan suatu cairan, yang menyalakan alarm umum untuk meningkatkan suhu tubuh.

Makrofag masih memiliki karakteristik penting lainnya. Saat menangkap dan menelan virus, makrofag merobek bagian tertentu pada virus, yang kemudian dibawanya seperti bendera. Bendera ini berlaku sebagai tanda dan informasi bagi elemen-elemen lain pada sistem pertahanan.

Kumpulan informasi ini diteruskan kepada sel T penolong, yang menggunakannya untuk mengenali musuh. Begitu informasi ini sampai, maka tugas pertama yang harus dilakukan adalah segera menyiagakan sel T pembunuh dan merangsangnya untuk memper-banyak diri. Dalam waktu singkat, sel T pembunuh yang terstimulasi akan menjadi pasukan yang kuat. Fungsi sel T penolong tidak hanya ini, mereka juga memastikan lebih banyak fagosit didatangkan ke medan perang, sementara mereka mentransfer informasi mengenai musuh kepada limpa dan nodus limfa.

Setelah nodus limfa menerima informasi ini, sel B, yang telah menunggu gilirannya, teraktifkan. (Sel B dibuat di sumsum tulang, kemudian bermigrasi ke nodus limfa, menunggu giliran untuk melaksanakan tugas).

Sel B yang telah teraktifkan harus melalui beberapa tahapan. Setiap sel B yang terstimulasi mulai memperbanyak diri. Proses memperbanyak diri berlanjut sampai ribuan sel identik terbentuk. Selanjutnya, sel B mulai membelah diri dan berubah menjadi sel plasma. Sel plasma juga menyekresikan antibodi sebagai senjata selama bertempur dengan musuh. Seperti dinyatakan pada bab-bab sebelumnya, sel B mampu memproduksi jutaan antibodi dalam satu detik. Senjata ini sangat berguna. Mereka cukup mampu untuk berikatan dengan musuh terlebih dahulu, lalu memusnahkan struktur biologis musuh (antigen).

Jika virus menembus sel, antibodi tidak dapat menangkap virus. Pada tahap ini, sel T pembunuh berperan lagi. Dengan bantuan molekul KSU, ia mengenali virus yang ada di dalam sel, lalu membunuhnya.

Namun kalau virus telah terkamuflase dengan baik dan dapat menghindar dari perhatian sel T pembunuh, maka "sel pembunuh alamiah", atau disingkat PA datang beraksi. Sel PA membunuh sel yang ditempati virus dan tidak dapat dikenali oleh sel lain.

Setelah perang dimenangkan, sel T penekan menghentikan perang. Meskipun perang telah berakhir, perang tidak akan dilupakan. Sel

# Peperangan Sel



Virus



Makrofag



Sel T-penolong



Sel T-pembunuh



Sel B



Antibodi



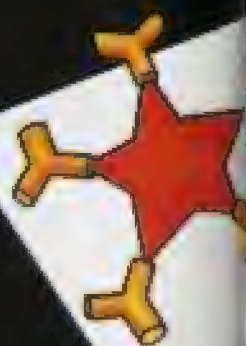
Sel T-penekan



Sel Pengingat

### *1. Perang Dimulai*

Begitu virus mulai menyerang tubuh, sebagian aka tertangkap bagian antigennya lewat bantua makrofag kemudian dimusnahkan. Sebagian da jutaan sel T-penolong yang bergerak dala peredaran darah memiliki kemampuan untu "membaca" antigen khusus ini. sel T khusus i menjadi aktif apabila berikatan dengan makrofag.







## 2. Menggalakkan Penggandaan Sel

Begitu diaktivasi, sel T penolong mulai membelah diri. Mereka lalu memperingatkan sel T-pembunuh dan sel B, yang lebih sedikit jumlahnya dan sensitif terhadap virus musuh, agar membelah diri. Ketika jumlah sel B meningkat, sel T-penolong mengiriminya sinyal untuk mulai memproduksi antibodi.

## 3. Mengalahkan Infeksi

Pada poin ini sebagian virus sudah berhasil berpenetrasi ke dalam sel. Tempat satu-satunya virus dapat membelah diri adalah sel tubuh. Dengan senyawa kimia yang mereka sekresikan, sel T-penolong mematikan sel yang ditumpangi virus ini dengan cara melubangi membrannya lalu membuang elemen di dalamnya. Dengan demikian mereka mencegah virus dalam sel tersebut bereproduksi. Dengan menempel langsung di permukaan si virus, antibodi melumpuhkan virus itu dan mencegahnya menyerang sel lain. Terakhir, sel yang terinfeksi dihancurkan dengan bantuan senyawa kimia yang disiapkan sebelum pertempuran.

## 4. Pascaperang

Setelah perang dimenangi, dan penyakit telah dibasmi, sel T penekan menghentikan keseluruhan sistem penyerbuan. Sel Pengingat dan sel B masih berada dalam aliran darah dan sistem limfatik agar segera teraktivasi jika nanti bertemu lagi dengan virus dari jenis yang sama.

pengingat telah menyimpan musuh di dalam ingatannya. Dengan tetap tinggal di dalam tubuh selama bertahun-tahun, sel ini membantu pertahanan menjadi lebih cepat dan lebih efektif jika musuh yang sama menyerang lagi.

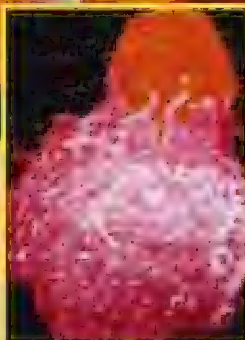
Para pahlawan perang ini tidak mendapatkan pelatihan militer.

Para pahlawan perang ini bukan manusia yang mampu bernalar.

Para pahlawan perang ini adalah sel yang sedemikian kecil sehingga kumpulan jutaan mereka saja masih akan sulit untuk menutupi sebuah titik.

Lagi pula, pasukan yang hebat ini tidak hanya berperang saja. Pasukan ini juga membuat sendiri senjata yang akan digunakannya saat bertempur. Ia membuat semua perencanaan dan strategi perangnya sendiri dan membersihkan medan perang setelah perang selesai. Jika semua proses ini diserahkan pada pengendalian manusia, bukan sel, akankah kita mampu menangani organisasi yang hebat ini ?







Jutaan limfosit beredar di dalam aliran darah dan mengemban tanggung jawab untuk menghancurkan organisme berbahaya yang ada dalam tubuh manusia. Pada gambar ini Anda bisa melihat sel T-pembunuh (jingga) menyerang sel kanker. Sel T itu menghancurkan membran pelindung pada sel kanker dengan bantuan enzim asamnya dan menghancurkan sel. Di akhir penyerangan satu-satunya yang bersisa adalah nukleus (inti) sel kanker yang besar, bundar, hampir telanjang (gambar besar)

### Bagaimana Seandainya Peperangan dalam Tubuh Diserahkan pada Pengendalian Manusia?

Kita tidak segera menyadari bahwa virus atau mikroba sedang menyerang tubuh. Hanya jika gejala sakit muncul ke permukaan, barulah kita mengetahuinya. Ini petunjuk bahwa virus, bakteri atau mikroorganisme lainnya telah cukup lama bersarang dalam tubuh. Artinya, intervensi primer gagal. Kondisi tak terperiksa seperti ini memungkinkan penyakit semakin parah, menimbulkan keadaan yang tak dapat dipulihkan. Kendati seseorang hanya terinfeksi oleh penyakit yang relatif ringan dan dapat disembuhkan, respon (tubuh) yang tertunda dapat menyebabkan krisis yang serius atau bahkan kematian.

Sekarang bayangkan koordinasi dan pengendalian unsur-unsur sistem pertahanan, strategi berikutnya yang akan dikembangkan dan dilaksanakan, pengawasan perangnya sendiri, semuanya diserahkan kepada manusia. Kesulitan macam apa yang akan dihadapi?

Anggaplah gejala awalnya dapat didiagnosis dengan efektif. Ketika sel asing memasuki tubuh, sel prajurit segera harus diproduksi lalu dikirimkan ke tempat kejadian. Sel B harus segera memproduksi senjata (antibodi). Bagaimanakah kita menentukan jenis dan lokasi sel asing ini? Tahapan ini penting karena mendasari perlakuan selanjutnya. Untuk melakukan hal ini, solusi satu-satunya adalah orang tersebut harus melakukan pemeriksaan kesehatan yang meliputi semua organ dalam tubuhnya sampai ke setiap tetes darahnya dengan dugaan terkecil sekali pun, bahwa musuh telah memasuki tubuh. Kalau tidak, maka tidaklah mungkin untuk menentukan jenis dan lokasi antigen. Waktu panjang yang dibutuhkan untuk melakukan proses ini tentu saja akan menyebabkan amat tertundanya intervensi yang tepat waktu. Terbukti betapa rumit dan sulitnya kehidupan manusia kalau harus pergi ke dokter hanya untuk pemeriksaan terhadap adanya infeksi saja.

Anggaplah intervensi tepat waktu dimungkinkan dan jenis serta lokasi antigen dapat dikenali dengan tepat. Bergantung kepada jenis musuh, terlebih dahulu fagosit harus diaktifkan. Bagaimana cara mengarahkan fagosit agar segera menuju lokasi yang tepat ? Jenis pesan seperti apa yang dapat membantu fagosit mencapai lokasi musuh dengan mudah ? Anggaplah yang tak mungkin menjadi mungkin. Lalu tiba saatnya untuk mengetahui apakah fagosit telah menang perang atau tidak, karena hal itu akan menentukan apakah makrofag akan diluncurkan atau peperangan akan diakhiri. Tak pelak lagi, satu-satunya solusi

yang memungkinkan adalah kembali ke dokter untuk melakukan pemeriksaan menyeluruh. Kalau peperangan belum dimenangkan, kekuatan sekunder, yaitu makrofag, harus dikirimkan ke tempat kejadian. Sementara itu, waktu yang diperlukan untuk pemeriksaan berjalan melawan kehendak kita. Tanpa kehilangan waktu sedikit pun makrofag mestinya merobek musuh dan memperingatkan sel T penolong. Selanjutnya sel T penolong memperingatkan sel T pembunuh, sehingga memicu perjuangan lain. Sel ini juga harus diperiksa apakah mereka sukses atau tidak - untuk itu lagi-lagi bantuan dokter dibutuhkan - kemudian sel PA harus dipanggil untuk membantu. Setelah pemeriksaan akhir, akan ditentukan apakah sistem pertahanan telah efektif dalam mengalahkan infeksi.

Kalaupun hanya satu yang harus dikendalikan manusia, hanya sistem pertahanan tanpa yang lainnya, dia harus terlibat dalam proses yang sulit dan kompleks. Terserang pilek saja akan membuat seseorang berkali-kali ke dokter, melanjutkan proses penyembuhan dalam sel dengan peralatan medis canggih, dan mengarahkannya sesuai kebutuhan. Penundaan kecil saja atau satu masalah yang dijumpai selama proses akan berakibat penyakit menjadi lebih parah.

Bagaimana jika manusia yang harus membentuk sel-sel ini, membuat mereka mengenali musuh dan memproduksi antibodi yang sesuai, lalu mengajari dan mengatur semua proses yang akan mereka jalankan.... Tak ayal lagi hidup akan menjadi jauh lebih rumit dan sulit dibandingkan dengan model yang tadi telah dijelaskan. Secara harfiah dapat dikatakan tidak mungkin.

Allah telah menjauhkan beban ini dari manusia, menciptakan sistem tak bercacat untuk bekerja dengan cara yang sangat rapi dan independen dari yang pernah terbayangkan. Sama seperti hal lain di alam semesta, sistem pertahanan kita juga telah mematuhi tujuan penciptaannya untuk menjadi elemen kehidupan yang kritis dan sangat diperlukan:

***Dan patuh kepada Tuhannya, dan sudah semestinya langit itu patuh....*** (QS. Al Insyiqaaq, 84: 2) ❁

## Toleransi

Pada bab sebelumnya kita telah membahas cara sistem pertahanan dapat membedakan sel teman dan sel musuh dengan bantuan reseptor. Akan tetapi rancang bangun sebagian sel musuh hampir sama persis dengan rancang bangun jaringan tertentu dalam tubuh manusia. Hal ini

dapat menjadi masalah bagi sistem pertahanan, yang mungkin tanpa sengaja menyerang jaringannya sendiri.

Namun demikian, pada keadaan normal, keadaan seperti tadi tidak pernah terjadi dalam tubuh manusia yang sehat. Sistem pertahanan tidak pernah menyerang molekul, sel, atau jaringannya sendiri. Dalam istilah medis, gejala ini disebut sebagai "toleransi".

Keajaiban ini luar biasa penting. Tampak jelas sistem pertahanan sangat mampu membedakan masing-masing protein yang ribuan jumlahnya. Misalnya, sistem pertahanan harus membedakan antara hemoglobin yang ditemukan dalam darah dengan insulin yang disekresikan oleh pankreas dan dari vitreous humour yang mengisi bola mata, dan sesungguhnya, dari segalanya yang lain dalam tubuh manusia. Sistem pertahanan mengetahui bahwa sementara dia bertempur tanpa kenal ampun melawan molekul musuh, dia tidak boleh membahayakan satu pun jaringan milik tubuh.

Selama bertahun-tahun para peneliti telah berusaha memahami cara sistem pertahanan belajar menoleransi jaringannya sendiri. Rincian mengenai mengapa limfosit terpenting, yaitu sel T dan B, tidak menyerang tubuh manusia, baru terungkap pada dua puluh tahun terakhir. Proses toleransi telah beroperasi sejak manusia ada, dan hanya sebagian kecil darinya yang telah tersingkapkan oleh manusia sebagai hasil dari penelitian bertahun-tahun.

Lalu bagaimana sistem pertahanan ini berkemampuan membedakan berbagai struktur berbeda antara satu dengan lainnya? Dapatkah hal ini dihasilkan dari suatu kebetulan yang tidak disadari seperti disampaikan oleh teori evolusi? Tentu saja mustahil struktur yang terbuat dari atom-atom yang tidak memiliki kesadaran secara kebetulan memperoleh kemampuan seleksi seperti ini yang membutuhkan kesadaran, informasi, dan inteligensia.

Jika struktur limfosit yang dirancang khusus sehingga memungkinkannya memilah secara tepat diselidiki, pahamlah kita bahwa klaim para evolusionis sungguh tak logis dan tak masuk akal.

Sel pertahanan yang dikembangkan pada sumsum tulang atau timus akan dibunuh atau dinonaktifkan jika dia bereaksi terhadap produk tubuh manusia. Limfosit dewasa menghadapi konsekuensi yang sama kalau dia menyerang produk tubuh sendiri. Dengan kata lain, setiap unsur sistem pertahanan yang mungkin membahayakan tubuh akan dibunuh atau dipaksa bunuh diri menuruti perintah yang diterimanya.

Akan tetapi, jika sebuah sel T dihadapkan pada sel tubuh lainnya, dia tidak akan menyerang melainkan akan menonaktifkan dirinya sendiri. Serupa dengan itu, jika ada suatu zat dalam tubuh yang membawa sifat antigen tetapi seharusnya tidak dimusnahkan, maka tubuh manusia tidak menghasilkan antibodi sehingga tidak menyerangnya.

Kalau diingat bahwa tubuh kita mengandung sekitar satu triliun limfosit, kita dapat menghargai disiplin yang menakjubkan yang dibutuhkan untuk menjamin sel-sel ini hanya mengincar sel-sel musuh saja dan membiarkan sel-sel teman.

## Penghalang yang Terlindung

Pada dasarnya, embrio di dalam rahim seorang ibu seharusnya dianggap sebagai benda asing oleh tubuh manusia, sehingga begitu terbentuk akan segera dilawan. Sistem pertahanan tidak akan membiarkan "musuh" seperti ini berkembang. Namun nyatanya embrio tidak mudah diserang seperti yang kita duga. Setelah embrio terbentuk, ia berhasil berkembang sepenuhnya selama sekitar sembilan bulan, sepe-



Unsur-unsur sistem pertahanan tidak akan melukai diri sendiri kalau mereka tidak dapat membedakan antara sel teman dengan sel lawan. Di sini Anda dapat melihat organisme itu menyerang selnya sendiri seolah-olah mereka itu musuh.

nuhnya terlindungi dari serangan antibodi.

Bagaimana hal ini dapat terlaksana?

Ada penghalang yang mengelilingi embrio dan khusus diciptakan hanya untuk menyerap nutrisi dalam darah. Penghalang ini membantu embrio mengambil nutrisi yang diperlukan untuk perkembangannya, sambil melindunginya dari efek perusakan oleh antibodi. Kalau tidak, antibodi akan segera menyerang embrio itu (mengira embrio sebagai benda asing) dan memusnahkannya. Isolasi embrio dari antibodi dengan perlindungan khusus seperti itu merupakan salah satu contoh paling sempurna dalam penciptaan rahim seorang ibu.

Mutasi, seleksi alam, ataupun mekanisme evolusioner lainnya tidak dapat menyertakan penciptaan sangat sempurna seperti ini dalam dongeng evolusi. Keajaiban penciptaan menunjukkan buktinya sendiri. Dalam Al Quran Allah berfirman bahwa Dia menempatkan embrio pada tempat yang aman:

> ***Bukankah Kami menciptakan kamu dari air yang hina? Kemudian Kami letakkan dia dalam tempat yang kokoh (rahim), sampai waktu yang ditentukan, lalu Kami tentukan (bentuknya), maka Kamilah sebaik-baik yang menentukan.*** (QS. Al Mursalaat, 77: 20-23) ❁

Ada saat-saat ketika sel ini gagal memenuhi fungsinya. Namun demikian, tak boleh dilupakan bahwa jika Allah menghendaki, ini pun tak akan terjadi. Ketidakteraturan seperti itu diciptakan untuk suatu alasan yang tersembunyi supaya manusia dapat memahami dengan jelas bahwa kehidupan di dunia ini sementara dan sangat tidak sempurna. Tanpa keberadaan berbagai penyakit, manusia mungkin akan melupakan betapa tak berdayanya mereka terhadap Allah yang menciptakan mereka. Mungkin mereka gagal mengingat bahwa bagaimana pun majunya teknologi, penemuan-penemuan mereka, juga kehidupan mereka, semuanya bergantung kepada kehendak Allah semata. Mungkin mereka menjalani hidup seolah-olah akan tetap sehat selamanya, seolah-olah mereka tak kan menemui kematian dan dipanggil untuk mempertanggungjawabkan perbuatannya di hadapan Allah pada Hari Pembalasan. Mungkin mereka hidup tanpa becermin pada keadaan buruk mereka yang sakit, yang kehilangan, dan yang teraniaya. Sehingga mereka mungkin tak dapat menghargai kesehatannya sebagai suatu anugerah Allah dan tak dapat menghargai bahwa seharusnya mereka hidup dengan cara yang paling baik dan produktif. Orang seperti ini jarang menerima kenyataan seperti yang diuraikan di atas.

Penyakit membuat orang dengan cepat menerima kenyataan tadi. Saat itulah baru orang mulai memikirkan hal-hal yang tak pernah terjadi pada mereka sebelumnya: Ketakberdayaan mereka dan ketakmampuan mereka melawan kekuatan Allah, kenyataan bahwa teknologi, yang ber-kembang dengan kehendak Allah, hanya dapat bermanfaat atas kehendak Allah. Mereka berpikir tentang orang-orang yang sedang dalam kesulitan, tentang kematian, dan bahkan tentang keadaan setelah mati. Hanya saat itulah orang menghargai kesehatannya. Selain itu,

*Bukankah Kami menciptakan kamu dari air yang hina? Kemudian Kami letakkan dia dalam tempat yang kokoh (rahim), sampai waktu yang ditentukan, lalu Kami tentukan (bentuknya), maka Kami-lah sebaik-baik yang menentukan. (QS. Al Mursalaat , 77: 20-23)*

mereka yang selama ini menjalani dan mencurahkan segala keberadaannya untuk kehidupan di dunia kini menyaksikan betapa mereka tidak dapat bergantung padanya. Hal ini membuat mereka menilai ulang apakah mereka telah cukup berusaha untuk akhirat, tempat tujuan mereka sebenarnya.

Memang, tempat tinggal kita yang sebenarnya bukanlah dunia ini, tetapi akhirat. Kehidupan di akhirat tidaklah dibatasi oleh tahun, juga kualitasnya tidak ditentukan oleh kebutuhan dasar kita seperti tidur, makan, membersihkan diri, atau faktor negatif seperti penyakit. Nikmat yang tak berakhir di surga disebutkan pada ayat Al Quran berikut ini:

> ***Mereka tidak mendengar sedikit pun suara api neraka, dan mereka kekal dalam menikmati apa yang diingini oleh mereka.*** (QS. Al Anbiyaa', 21: 102) ۞

Sayangnya kebanyakan orang tidak menghargai kesehatannya, tidak memikirkan singkatnya hidup di dunia ini. Hanya jika jatuh sakit saja mereka berdoa kepada Allah. Namun saat mereka kembali sehat dan kembali kepada kehidupan sehari-harinya, mereka melupakan segalanya. Dalam Al Quran, Allah menyinggung karakteristik manusia seperti ini:

> ***Dan apabila manusia disentuh oleh suatu bahaya, mereka menyeru Tuhannya dengan kembali bertaubat kepada-Nya, kemudian apabila Tuhan merasakan kepada mereka barang sedikit rahmat daripada-Nya, tiba-tiba sebagian dari mereka mempersekutukan Tuhannya.*** QS. Ar-Ruum, 30: 33) ۞

Allah, Yang Maha Mengetahui kebenaran tentang segala sesuatu (Al Khabir), menciptakan ribuan jenis penyakit. Semuanya tersedia untuk umat manusia. Tak ada jaminan bahwa salah satu dari penyakit ini, barangkali salah satu yang paling berbahaya, tak akan menyerang kita. Setiap organ dan sistem ajaib yang ada dalam tubuh kita dimungkinkan mengalami kerusakan dan gagal untuk beroperasi. Seperti yang telah dikatakan sebelumnya, jika Allah menghendaki, tak satu pun penyakit menyerang kita dan tidak akan ada masalah di semua organ atau sistem kita. Jelaslah bahwa ada satu pesan yang dikirimkan kepada umat manusia dalam segala sesuatu yang terjadi, bahwa kehidupan di dunia ini bersifat sementara....

Bab 7

# Musuh Sistem



Dalam pengertian secara umum, kanker dapat dikatakan sebagai pembelahan sel yang tak terkendali. Tanpa memperhatikan jenisnya, kanker pada mulanya berkembang pada sel normal dan sehat dan memiliki karakteristik dasar sel normal ini, setidaknya dalam tahapan perkembangan awalnya. Namun demikian, sel-sel ini cenderung kehilangan sebagian kemampuannya. Salah satu kemampuan yang penting adalah kemampuan untuk bereaksi terhadap pesan-pesan yang dikirimkan oleh lingkungannya atau oleh organismenya sendiri, yang mengatur replikasi sel. Ketika ketakteraturan seperti ini terjadi, sel tak lagi dapat mengendalikan replikasinya dan pertumbuhan jaringan. Proses ini, yang dikenal dengan "pembelahan berkesinambungan" secara genetis ditransfer kepada sel-sel baru, mengakibatkan penyebaran tumor, yang pada gilirannya menyerang jaringan tetangganya. Sel yang rusak ini memakan nutrisi sel lain, menghabiskan suplai asam amino yang sangat penting. Sel kanker akhirnya menutup saluran dalam tubuh manusia dengan volumenya yang terus membesar. Mereka berakumulasi dalam berbagai organ seperti otak, paru-paru, hati, dan ginjal, mengelilingi sel sehat dan normal dalam organ ini dan menghalangi fungsi normalnya, akhirnya menimbulkan ancaman yang serius terhadap kehidupan manusia.

Sel normal hanya membelah diri kalau mereka menerima perintah dari sel tetangganya. Ini termasuk cara pengamanan di dalam organisme itu. Akan tetapi, sel kan-

ker tidak merespon mekanisme ini dan menolak setiap pengendalian pada sistem replikasinya. Jenis kanker yang dijelaskan sejauh ini tak menyebabkan masalah pada sistem pertahanan. Tubuh yang kuat dengan sistem pertahanan yang efektif mampu berjuang melawan sel kanker yang berkembang dan bertambah jumlahnya, dan bahkan mengalahkan penyakit itu. Masalah utama muncul ketika membran sel kanker robek sendiri karena bantuan enzim (enzim pac-man), dan bercampur dalam peredaran darah dengan menembus cairan limpatik, dan akhirnya mencapai sel dan jaringan yang jauh.

Skenario saat ini cukup negatif. Sel yang biasanya bekerja secara kolektif memberi manusia karunia melihat, mendengar, bernapas, dan hidup, tiba-tiba tumbuh membandel, tidak mematuhi perintah "berhenti" yang diterima dari sel tetangganya. Saat mereka terus membelah diri, mereka mengusung proses pengrusakan berkecepatan penuh yang membawa pada kematian tubuh total.

Jika kita bandingkan tubuh manusia dengan sebuah negara, dan sistem pertahanan manusia dengan pasukan yang kuat dan bersenjata lengkap, sel kanker umpama pemberontak negara. Pemberontak ini semakin hari semakin banyak, terus melakukan perusakan terhadap struktur saat itu. Akan tetapi pasukan tentara di negara ini sama sekali tidak dapat ditembus.

Makrofag, prajurit terdepan dari sistem pertahanan,





Peperangan antara sel kanker (merah jambu) dan limfosit (kuning).

mengepung musuh begitu bertemu dan memusnahkan sel kanker dengan bantuan protein yang khusus mereka produksi. Selain itu, sel T, prajurit yang kuat dan cerdas, serta senjata khususnya (antibodi) membunuh sel kanker yang telah mulai berfusi ke dalam tubuh dan cairan getah bening dengan merobek membran sel. Perjuangan ini terus berlanjut bahkan walau sel kanker telah menyebar. Begitu sel kanker terus berkembang, sel pertahanan membantu menghalangi kemajuan penyakit, sehingga berkurang.

Salah satu sistem di dalam sel tubuh manusia yang mencegah penyebaran sel kanker adalah "apoptosis" yang menyebabkan sel bunuh diri. Apoptosis terjadi kalau DNA sel rusak, atau sel berkembang menjadi tumor, atau gen P53 yang juga dikenal sebagai "gen pencegah kanker" kurang efektif. Meskipun apoptosis mungkin terkesan negatif, sebenarnya peristiwa ini sangat penting, karena dia merintangi penyimpangan berbahaya dan mencegah penyakit diturunkan ke generasi berikutnya. Jika dibandingkan, potensi bahaya yang disebabkan oleh sel kanker bisa merusak sekujur

Jika diperlukan, dengan penuh disiplin sel akan bunuh diri.



tubuh manusia, sementara kehilangan satu sel lebih dapat diterima. Sel-sel di dalam tubuh manusia yang menyadari (!) bahwa ada penyimpangan dalam struktur mereka sendiri yang mengancam tubuh manusia, memulai kematiannya sendiri untuk memperpanjang kehidupan manusia.

Kanker menjadi bentuk yang mengancam nyawa ketika sel yang rusak ini berkelit dari sistem bunuh diri. Dalam kasus ini, diaktifkanlah suatu mekanisme pertahanan sekunder untuk mencegah multiplikasi tak terkendali sel-sel ini. Jika mereka berhasil pula melewati penghalang ini, tahapan berikutnya yang mereka hadapi adalah "saat krisis". Pada tahap ini, sel-sel yang telah berhasil meloloskan diri dari sistem keamanan sebelumnya sekaligus dibunuh semuanya. Akan tetapi, bisa jadi satu di antara sel-sel ini berhasil mengatasi "krisis". Sel kanker "pemberontak" tersebut akan mentransfer sifat pemberontakannya kepada turunannya, yang akan bermultiplikasi dalam jumlah besar. Sekarang pasien kanker harus melawan dengan usaha yang intensif.

Apakah hanya sifat tak terkendalikan, merdeka, dan terus-menerus membelah diri yang membawa sel kanker pada kemenangan? Ada alasan lainnya di balik kesuksesan ini.

Sel membawa sejenis sistem penanda di permukaannya yang menentukan posisi mereka dalam tubuh. Tanda ini dapat dibaca oleh sel lain sehingga membantu sel saling mengenali secara tepat tempat mereka masing-masing dan mencegahnya supaya tidak menempati tempat sel lain. Sistem ini menjamin integritas jaringan. Karena mengetahui posisi mereka, sel tak akan pergi ke tempat lain, atau membiarkan sel lain menempati tempatnya, sehingga akan menjamin pemeliharaan tubuh supaya tetap dalam keadaan sehat. Sel yang tak memiliki tempat tertentu atau berada di tempat yang tidak semestinya akhirnya akan bunuh diri. Namun demikian, dengan adanya sistem penanda ini, proses bunuh diri sepe-nuhnya dihilangkan, karena sel tak diizinkan untuk tidak memiliki tempat atau menempati tempat yang tak sesuai. Proses ini tidaklah sesederhana dugaan kita. Supaya sistem tetap berfungsi efektif, setiap sel harus mengenali posisi dirinya sendiri selain menghormati posisi sel lain, dan berhati-hati untuk tidak menduduki tempat sel lain. Prosedur ini diajarkan kepada mereka melalui berbagai molekul mediator yang memungkinkan sel menjaga tempat mereka masing-masing. Akan tetapi, terkadang ada juga kejadian saat molekul mediator ini absen atau tak dapat memenuhi tugasnya. Keadaan ini menguntungkan sel kanker. Saat molekul penghalang tidak ada di sekitarnya, sel kanker menyebar lebih

cepat. Di samping itu, sel kanker tak perlu menancapkan dirinya pada satu tempat tertentu. Mereka merusak aturan dengan hidup bebas tanpa menetap di suatu tempat.

Sel yang mendapat pengecualian untuk tidak memiliki tempat tetap adalah eritrosit. Mereka menembus membran sel dan jaringan lain serta merobek rintangan dengan bantuan enzim khusus yang disebut "metallo-proteinase". Jadi mereka dapat sekehendaknya mengunjungi bagian mana saja dalam tubuh manusia. Sel pertahanan menggunakan enzim ini untuk menggapai sel musuh, sementara sel kanker menggunakannya untuk tujuan berbeda sama sekali. Tujuan utama sel kanker adalah untuk menyerang sel-sel yang sehat dan mendudukinya.

Keahlian sel kanker tak dibatasi oleh tujuan penyerangan saja; mereka juga mampu memainkan "permainan" lain melawan sel-sel pertahanan. Mungkin kedengarannya ganjil, kita bukan sedang membicarakan aktor berbakat melainkan tentang sel kanker, yang bermain-main melawan musuhnya. Sebelum mencoba menjelaskan permainan yang benar-benar cerdas ini, mari kita meninjau ulang apa yang sudah dijelaskan sejauh ini.

Bukankah luar biasa bahwa pasukan pertahanan kita membuat penghalang progresif untuk melawan musuh? Organisasi yang kita sebut sebagai "pasukan" ini, terdiri atas sel-sel yang hanya dapat dilihat di bawah mikroskop elektron canggih. Kemampuan mereka untuk melindungi dan menjaga tempatnya, kesediaan mereka untuk mempertaruhkan hidupnya sendiri demi menyelamatkan kehidup-

Proses sel sehat berubah menjadi sel kanker. Sel normal seperti yang tampak di sebelah kiri melakukan bunuh diri atau berubah menjadi sel kanker karena mengalami berbagai mutasi genetis.



an tubuh manusia yang memilikinya, komitmen mereka yang kuat dalam meneruskan usahanya, bukanlah merupakan hasil dari suatu kebetulan. Tak dapat diragukan lagi, pada sel pertahanan kita bisa melihat suatu bentuk fungsi yang sangat sadar dan terorganisasi dengan baik.

Apakah yang akan terjadi jika misi sulit ini diserahkan kepada satu triliun manusia berpendidikan tinggi? Akankah tingkat keberhasilannya sama-sama mengesankan? Apakah mungkin mereka membuat khalayak ramai mengikuti keinginan mereka meskipun ada kewajiban serta aturan disiplin yang ketat? Jika sebagian anggotanya lupa rumus antibodi yang harus dibuatnya, atau enggan memproduksinya, atau menolak bunuh diri saat diperlukan, akankah semua tahapan ini berfungsi dengan teratur? Akankah perjuangannya berbuahkan kemenangan? Dapatkah pasukan yang beranggotakan miliaran orang melanjutkan usaha tanpa kesalahan? Adakah komandan atau manajer terampil yang mau melaksanakan tanggung jawab mengendalikan miliaran orang ini? Betapapun, sel pertahanan kita tak memerlukan komandan atau manajer. Sistem mereka beroperasi dengan cara yang sangat teratur, tanpa suatu penghalang atau kesulitan. Tak ada anarki atau kerancuan selama proses. Hanya ada satu penyebab di balik kesempurnaan dan fungsi yang sangat efektif ini: Allah. Dia-lah yang membangun sistem ini sampai ke rincian terkecil, dan mengilhami unsur-unsur sistem ini untuk memenuhi tanggung jawab mereka. Pada ayat ke-5 surat As-Sajadah dinyatakan: "Dia mengatur urusan dari langit ke bumi." Sesuai dengan aturan ini, sel pertahanan meneruskan usahanya tanpa istirahat ataupun merasa terpaksa dengan wahyu yang diberikan oleh Allah kepada mereka ini.

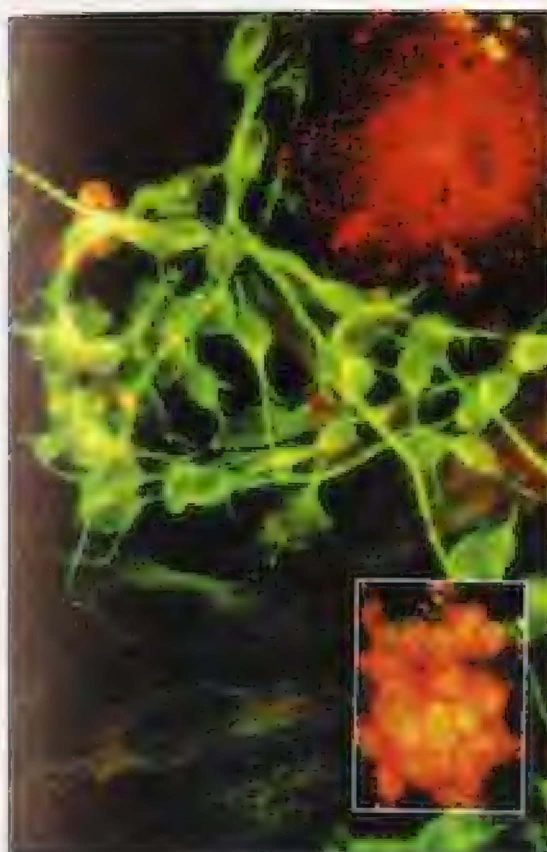
## Permainan Sel Kanker

Jangan lupa, sel kanker awalnya adalah sel tubuh yang membawa karakter molekuler manusia. Akibatnya, sel pertahanan sulit mengenali sel kanker. Lebih jauh lagi, sel kanker berhasil menang dari sebagian antibodi dengan suatu cara yang sampai saat ini belum diketahui.

Seperti telah kita sebutkan, antibodi merupakan sejenis protein yang menghentikan aktivitas sel musuh. Akan tetapi, entah kenapa, pada sel kanker efek yang terjadi malah sebaliknya. Bukannya berhenti, aktivitas sel kanker malah meningkat, penyebaran tumor semakin cepat dan kuat.

Antibodi, yang mengikatkan diri ke permukaan sel kanker, dapat dikatakan "bekerja sama" dengan sel kanker. Antibodi lainnya tidak akan menyentuh sel kanker yang telah ditempeli antibodi. Jadi sel kanker tersamar sempurna.


Sel T-pembunuh
sedang menyerang sel kanker.



Sel kanker tidak bertindak sendiri. Ada banyak sel yang berkomunikasi dan bekerja sama dengannya. (Bawah kanan: sel kanker payudara, atas: sel kanker kulit)

Kolaborasi antara antibodi dengan sel kanker bahkan dapat mencapai dimensi yang lebih luas. Ada juga kejadian sel kanker bergabung dengan antibodi untuk membentuk "sel T penekan palsu". Sel T penekan palsu ini memberi informasi yang salah kepada antibodi dengan memancarkan pesan "tak ada bahaya". Situasi yang lebih mengancam terjadi apabila sel kanker berkembang menjadi "sel T penolong palsu", bukan sel T penekan palsu. Dalam keadaan seperti ini, pesannya dikirimkan ke lebih banyak antibodi. Lingkungan seperti inilah yang paling nyaman bagi sel kanker.

Selain itu, sel kanker kadang dapat menyebarkan "perangkap antigen" untuk melindungi diri mereka dari kemungkinan diserang sistem pertahanan. Tumor ini menyebarkan sejumlah besar antigen dari permukaannya sehingga aliran darah terbanjiri olehnya. Betapapun, antigen ini palsu dan tak membahayakan tubuh manusia. Namun demikian, antibodi tak mengetahui hal ini dan mereka tanpa penundaan merespon dengan memeranginya. Selama hiruk-pikuk ini, sel kanker yang sebenarnya dan berbahaya terus bekerja, tanpa gangguan dan tanpa diketahui oleh musuhnya.

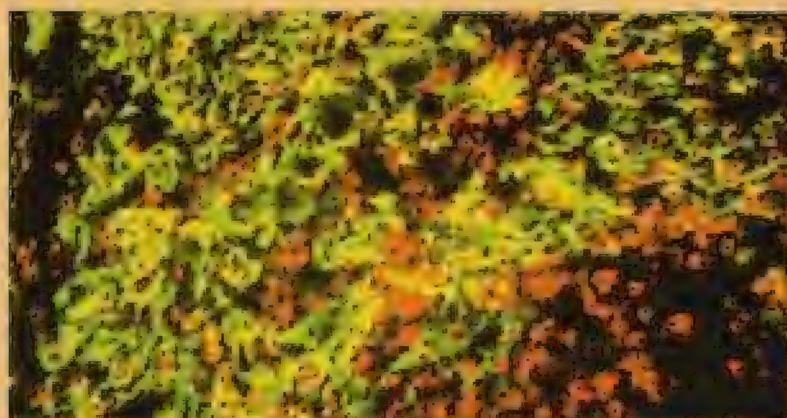
### Musuh yang Cerdas: AIDS

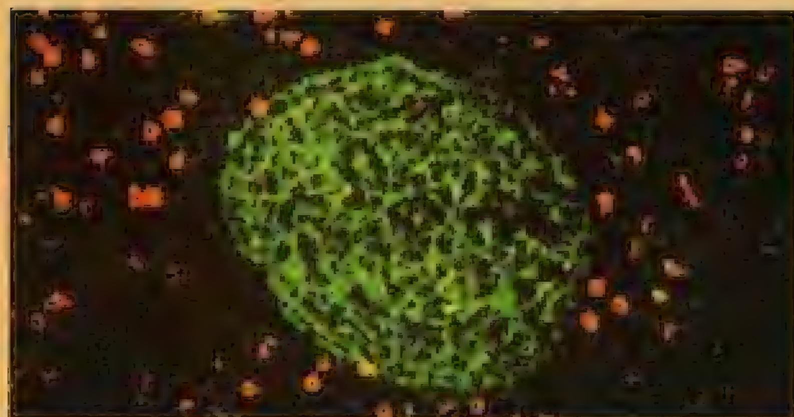
Pada bab-bab sebelumnya kita mendiskusikan virus, dan menjelaskan peranan pentingnya dalam kehidupan manusia. Di antara virus-virus ini, yang paling berbahaya adalah "virus HIV" yang telah menyibukkan para peneliti untuk waktu yang lama dan mungkin akan terus begitu sampai beberapa waktu yang akan datang. Tak seperti virus lainnya, mikroorganisme ini benar-benar menonaktifkan sistem pertahanan. Mustahil bagi manusia untuk

hidup dengan sistem pertahanan yang tak berfungsi.

Virus HIV menimbulkan kerusakan yang tak dapat diperbaiki pada tubuh manusia dengan menyebabkan runtuhnya sistem pertahanan. Keadaan ini membuat manusia sangat mudah diserang oleh segala jenis penyakit, yang akhirnya menyebabkan berbagai kondisi fatal. Virus ini telah menyibukkan para peneliti selama bertahun-tahun, menimbulkan keputusasaan dan ketidakberdayaan. Jurnal *Bilim ve Teknik* (Sains dan Teknik), yang diterbitkan pada Agustus 1993 menyatakan:

> *Semakin banyak yang kita pelajari, semakin kita tak yakin." Pernyataan ini merupakan jawaban yang paling sering diberikan terhadap survei publik yang dilakukan pada 150 peneliti paling terkemuka di dunia, yang mempelajari AIDS. Ini diterbitkan dalam jurnal ilmiah mingguan* Science. *Tak seorang pun yang dapat memberikan penilaian pasti berdasarkan tesis yang telah dilakukan selama bertahun-tahun. Pan-*





Pada gambar di atas Anda sel nodus limfa yang sehat. Gambar di bawah memperlihatkan nodus limfa yang rusak oleh virus AIDS.

*dangan yang tadinya dianggap mutlak benar sekarang disingkirkan setelah diketahui bahwa semuanya didasarkan pada alasan yang goyah. Tak dapat disangkal, hasil akhirnya adalah bahwa meskipun telah cukup lama dikembangkan teori tentang AIDS dan penyebab efektifnya, virus HIV sekali lagi dikaji ulang dan validitasnya masih dipertanyakan.*[11]

Dengan berlalunya waktu, permasalahan bukannya mereda, malah menjadi lebih intensif. Sampai saat ini masih terdapat pertanyaan yang tak dapat dijawab, dan adanya penemuan baru hanya menambah jumlah pertanyaan yang tak terjawab ini. AIDS masih tetap merupakan misteri bagi umat manusia.

Salah satu fakta terpenting mengenai virus HIV adalah bahwa ia hanya memasuki sebagian, tidak seluruh, sel tubuh manusia. Target utamanya adalah sel T penolong, yang merupakan elemen paling efektif pada sistem pertahanan. Ini penting sekali. Di antara berbagai jenis sel, virus memilih sel sistem pertahanan yang paling menguntungkan baginya dan hal ini menyebabkan perusakan tubuh manusia.

Virus AIDS (jingga) berusaha memasuki sel T dengan merobek membrannya.



Ketika sel T, elemen vital dari sistem pertahanan tertangkap, sistem pertahanan kekurangan tim pemikirnya, dan tak lagi mampu mengenali musuh. Ini umpama taktik peperangan yang cerdas. Pasukan tanpa komunikasi yang efektif dan tanpa sistem inteligensia dapat dikatakan telah kehilangan kekuatan utamanya.

11) Bilim ve Teknik Dergisi (Jurnal Sains dan Teknologi), vol. 26, no. 309, Agustus 1993, hlm. 567



*Sebelum berpindah menginfeksi sel lain, sepotong kecil virus HIV (biru) menggandakan diri dalam sel pertahanan. Meskipun pada awalnya sel pertahanan mampu menangai virus HIV, si virus akhirnya mengambil alih. Penyebab munculnya fenomena ini masih tidak jelas.*

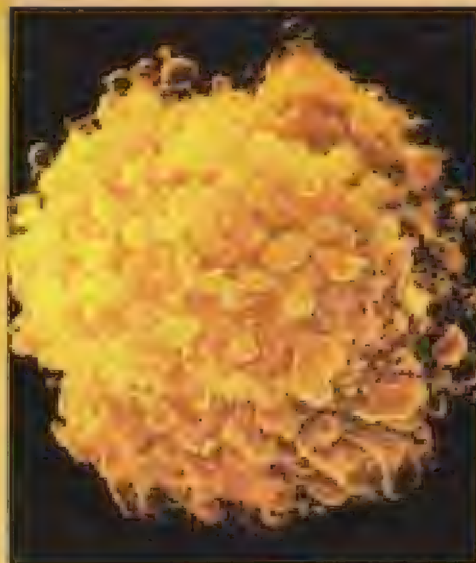
Lebih jauh dari itu, antibodi yang diproduksi oleh tubuh manusia tak membahayakan virus AIDS. Memang pasien AIDS terus memproduksi antibodi, tetapi tak lagi efektif tanpa adanya sel T.

Satu pertanyaan yang tak terjawab adalah: Bagaimanakah virus HIV tahu persis target mana yang harus difokuskan? Begitu memasuki tubuh manusia, menjelang ia bisa paham bahwa sel T merupakan "otak" sistem pertahanan, virus AIDS akan segera dimusnahkan oleh sistem yang ada. Bagaimananpun, tidaklah mungkin bagi virus AIDS untuk melakukan penyelidikan intelijen sebelum memasuki tubuh manusia. Lalu bagaimanakah virus AIDS mengembangkan strateginya?

Ini baru salah satu dari keterampilan menakjubkan yang dikuasai oleh virus AIDS.

Pada tahap kedua, virus harus mengikatkan dirinya kepada sel lain yang sudah ditetapkannya menjadi target. Prosedur ini sama sekali tak sulit bagi virus AIDS. Nyatanya dia berikatan dengan sel ini seperti kunci dengan lubangnya.

Pada tahap ketiga, virus HIV melakukan serangkaian proses menakjubkan yang akan menjaminnya berumur panjang.

Sel T sehat. (kiri)
Sel T yang telah dirusak oleh musuh (virus AIDS) dan kini memiliki profil bundar dan lemah. (kanan) Citra ini diperbesar lebih dari 3000 kali.




Kendati tidak terinfeksi, sel T pada pasien AIDS mati setelah melalui semua tahapan apoptosis. Menyiapkan respon kekebalan melawan virus penyerang, sel T-penolong memperbanyak diri. Sel T ini akan mati dalam beberapa hari setelah menjalankan fungsinya. Akan tetapi, banyak sel T sehat pada pasien AIDS melakukan bunuh diri sebelum berusaha melawan infeksi. Pertama-tama sel itu mengerut dan menjauh dari tetangganya (kanan atas). Lalu muncul gelembung di permukaan (membuat sel itu seakan-akan mendidih), dan kromatin (kompleks DNA inti sel dengan protein) memadat di ujung nukleus (inti sel). Tidak lama, nukleus lalu sel itu sendiri pecah, dan fragmen pecahan sel segera ditelan oleh sel lain di sekitarnya.




Virus HIV adalah retrovirus. Artinya, gennya hanya mengandung RNA, tanpa DNA. Tetapi sebuah retrovirus memerlukan DNA supaya tetap hidup. Untuk menyediakan DNA, dia membuat jalan lain dengan metode yang sangat menarik: Ia menggunakan asam nukleat dari sel tuan rumah dan mengonversikan RNA-nya menjadi DNA dengan bantuan sebuah enzim yang disebut "reverse transcriptase", yang berarti ia akan membalik prosesnya. Lalu ia menempatkan DNA ini pada DNA yang ditemukan di inti sel tuan rumahnya. Bahan warisan virus sekarang menjadi bahan warisan sel T. Ketika sel ini membelah diri, demikian pula virus HIV. Sel mulai bekerja sebagai pabrik bagi virus. Tetapi menduduki satu sel saja tidak memuaskan bagi virus HIV. Ia akhirnya akan mencoba untuk mengalahkan seluruh tubuh.

Lalu datanglah tahap keempat. Virus HIV awal dan replikanya ingin meninggalkan sel tuan rumah mereka dan menduduki sel lain serta memfasilitasi proses proliferasi. Mereka tidak perlu bekerja keras dalam melakukan hal ini. Segalanya berjalan dengan kecepatan alamiah. Membran sel T yang telah diduduki tidak kuat menanggung tekanan dari proses multiplikasi sehingga ia bolong-bolong, memungkinkan virus HIV untuk keluar dari sel untuk mencari sel tuan rumah lainnya. Setelah virus HIV bertambah jumlahnya, dia juga membunuh sel T tuan rumahnya.

Virus HIV yang sukses sekarang telah sepenuhnya mengalahkan tubuh manusia. Kecuali manusia berhasil menemukan obat yang efektif untuk mengalahkan virus ini, ia akan tetap di sana. Semuanya bergantung kepada kemauan virus HIV, akan terus tidur selama bertahun-tahun atau segera menyerang tubuh manusia.

### Mengapa Belum Ditemukan Solusinya?

Setelah memasuki tubuh manusia, virus HIV dapat memproduksi sepuluh miliar virus sehari. Jumlah virus yang sangat banyak ini tak dapat diatasi, meskipun dengan kemajuan teknologi yang ada sekarang. Virus HIV tak dapat dianggap sebagai struktur sederhana. Apa yang kita hadapi ini adalah sebuah mikroorganisme yang demikian maju dan cerdas, sehingga ia dapat menggandakan jutaan dirinya, dan berencana mengalahkan sel tuan rumahnya, dan mampu menyebabkan kematian pada tubuh manusia yang besar.

Selain kemampuan di atas, virus HIV juga mampu mengubah dirinya ke berbagai bentuk dalam upaya mencegah dirinya tertangkap oleh sistem pertahanan. Hal ini membuat virus HIV sampai saat ini kebal terhadap efek pengobatan yang ditujukan padanya. Obat modern telah menyerang virus dengan berbagai variasi pengobatan pada saat yang sama dan jarang berhasil dalam menangani resistansi virus. Meskipun sebagian virus telah dibasmi, hasil positifnya hanyalah berupa perpanjangan hidup pasien dengan waktu yang terbatas.

Merupakan hal yang sangat menarik bagaimana virus HIV dapat meregenerasi dirinya ketika dihadapkan pada bahaya pembasmian. Para ilmuwan dibuat tak berdaya dengan adanya taktik yang begitu lihai.

Bukan hanya itu taktik rumit yang dipakai virus HIV. Sel T penolong yang berenang bersama dalam aliran darah, saling mengunci satu sama lain seperti retsleting. HIV melompat dari satu sel T ke sel T lainnya untuk menghindari kontak dengan antibodi dalam aliran darah. Semua ini dilakukan oleh sebuah virus, yang hanya berukuran satu mikron, tak memiliki DNA, dan bahkan tak dapat dikelompokkan sebagai makhluk hidup. Kehebatan virus HIV untuk mengenali tubuh manusia dengan baik, mengembangkan sistem maju untuk mengatasi tubuh manusia, melaksanakan strategi tertentu yang dibutuhkan tanpa ada kesalahan, dan terus-menerus memperbaiki dirinya agar terlindung dari segala jenis senjata yang dipakai oleh tubuh, benar-benar menakjubkan. Hal ini merupakan contoh yang sangat baik mengenai betapa tak berdayanya manusia dalam kehadiran virus yang sangat kecil, yang tak dapat dilihat oleh mata telanjang.

Bab 8

# Sistem Pertahanan Tak Mungkin Terbentuk Secara Evolusi



Menurut pernyataan para ilmuwan, sistem pertahanan memiliki "kekompleksan yang tak tereduksi". Istilah ini merujuk kepada sistem utuh yang terdiri atas beberapa bagian yang berinteraksi dan berpadanan, dan berkontribusi kepada fungsi dasar. Penghilangan salah satu bagian akan menghentikan fungsi efektif. Sebagai perumpamaan, kita tengok peralatan yang diperlukan untuk mengirim selembar faks:

- Alat faksimili
- Saluran telepon
- Kabel
- Kertas

Jika salah satu dari bagian ini tidak ada, kita tak bisa mengirim faks. Tak satu pun dari daftar di atas yang boleh hilang. Di samping itu semuanya harus memenuhi spesifikasi yang tepat. Misalnya panjang kabel harus cukup agar steker mencapai stopkontak, kalau tidak, kabel ini jadi tidak berguna. Demikian pula, meskipun semua elemen sistem pertahanan memenuhi fungsinya dengan sempurna, jika ada beberapa komponen yang tak berfungsi, tubuh akan kalah perang. Andai glanular kecil yang ada di dalam sel T tidak berfungsi dengan baik, mereka tidak akan dapat menyimpan zat racun, sehingga tak ada racun untuk disuntikkan kepada musuh, dan tubuh lagi-lagi akan kalah perang. Jadi, kalau dalam satu sistem musuh akhirnya tak dapat dibunuh, fungsi-fungsi penting seperti pembentukan sel prajurit, pelatihannya, pemancaran sinyal yang diperlukan ke lokasi

yang sesuai pada waktu yang tepat oleh sel, dan ribuan kombinasi yang dibutuhkan oleh gen untuk memproduksi antibodi, atau penyimpanan jutaan informasi dalam sel pengingat, kesemuanya tiada guna. Sistem itu tidak akan berjalan. Serupa dengan itu, walau banyak dan berbagai fungsi tubuh dengan kompleksitas yang tak tereduksi, juga tidak akan berguna kalau sistem pertahanan tiada. Jika sistem pertahanan tidak ada atau gagal beroperasi semestinya, tak ada manusia yang dapat bertahan hidup.

Lalu bagaimana penjelasan para evolusionis mengenai pembentukan sistem yang demikian kompleks dan vital ini? Sebenarnya mereka tidak punya jawaban yang dapat menjelaskan hal ini. Satu-satunya pernyataan mereka didasarkan pada pandangan bahwa sistem pertahanan telah berkembang melalui proses evolusioner yang bertahap. Mereka bersikukuh bahwa mekanisme yang menyebabkan pengembangan yang bertahap ini adalah "seleksi alam" dan "mutasi".

Akan tetapi mustahil modifikasi ringan, berurutan, dan secara tak sengaja, seperti yang disarankan oleh teori evolusi, akan menghasilkan sistem yang begitu kompleks. Seperti ditekankan sebelumnya, sistem kekebalan akan tak bermanfaat kecuali semua elemennya yang utuh. Sekali lagi, sistem pertahanan yang tak berfungsi akan menyebabkan manusia mati dalam waktu singkat.

Poin kedua dalam argumen evolusionis adalah proses "seleksi alam". Proses "seleksi alam" merujuk kepada transfer kualitas yang menguntungkan pada generasi berikutnya.

Ada suatu konsensus di antara ilmuwan bahwa konsep mengenai mekanisme seperti ini jauh dari memuaskan dalam menjelaskan sistem yang kompleks. Seorang ahli biokimia Amerika yang terkenal, **Michael J. Behe,** mengeluarkan pernyataan mengenai seleksi alam dalam bukunya *"Darwin's Black Box":*

> *Suatu sistem biologis kompleks yang tak dapat direduksi, kalau memang ada, akan menjadi tantangan besar bagi evolusi Darwin. Karena seleksi alam hanya dapat memilih sistem yang sudah berjalan, maka jika suatu sistem biologis tidak dapat diproduksi secara bertahap berarti pastilah ia muncul langsung sekaligus sebagai satuan yang terintegrasi. Itulah yang menjadi landasan reaksi seleksi alam.*[12]

Pencetus teori evolusi, Charles Darwin, serta banyak ilmuwan kontemporer lainnya, mengakui bahwa mekanisme yang diumpamakan dalam seleksi alam tak memiliki kekuatan evolusioner. Charles Darwin

---

12) Michael J. Behe, *Darwin's Black Box*, New York: Free Press, 1996, hlm. 39

mengatakan:

*Semua kesulitan dan sanggahan ini dapat dikelompokkan ke dalam: ... Percayakah kita bahwa seleksi alam, pada satu sisi, dapat menghasilkan organ yang kurang penting seperti ekor jerapah yang berfungsi sebagai pengusir lalat, dan di sisi lain, organ yang begitu hebat seperti mata?*[13]

Salah satu evolusionis terkemuka masa kini, profesor di bidang geologi dan paleoantroplogi, Dr. Stephan Jay Gould menyatakan bahwa seleksi alam tidak memiliki kekuatan evolusioner:

*Bagaimana kita mendapatkan sesuatu yang begitu rumit dari ketiadaan, padahal evolusi harus melalui urutan tahapan antara yang panjang, dan masing-masingnya disokong oleh seleksi alam? Kita tak dapat terbang dengan 2% sayap atau memperoleh perlindungan dari bagian tumbuhan yang berpotensi menyembunyikan hanya dengan sangat sedikit kemiripan. Dengan kata lain, bagaimana seleksi alam dapat menjelaskan tentang tahapan struktur yang baru terbentuk ini , yang hanya dapat digunakan (seperti yang kita amati sekarang) dalam bentuk yang jauh lebih rumit? Mivart mengidentifikasi masalah ini sebagai masalah utama dan hingga kini masih demikian.*[14]

Dapatkah keberadaan sistem yang begitu kompleks dijelaskan, sebagaimana disarankan oleh Neo-Darwinis, dalam istilah "mutasi"? Apa memang mungkin, suatu sistem yang luar biasa hebat terbentuk dari mutasi berurutan?

Seperti kita ketahui, mutasi adalah dekomposisi dan kerusakan yang terjadi pada kode genetik makhluk hidup yang disebabkan oleh berbagai faktor eksternal. Semua mutasi merusak informasi genetik yang terprogram pada DNA makhluk hidup, tanpa menambahkan informasi genetik baru padanya. Jadi mutasi tak memiliki tugas pengembangan atau evolusioner apa pun. Sekarang banyak evolusionis yang menerima kenyataan ini, meskipun dengan enggan.

Salah satu evolusionis, John Endler, seorang ahli genetika dari Universitas California, berkomentar:

*Meskipun telah banyak yang diketahui tentang mutasi, hal ini masih merupakan "kotak hitam" berkenaan dengan evolusi. Fungsi biokimia baru nampaknya jarang dalam evolusi, dan dasar dari permulaannya sebenarnya tidak diketahui.*[15]

---

13) Charles Darwin, *The Origin of Species: A Facsimile of the First Edition*, Harvard University Press, 1964, hlm. 204
14) Stephen Jay Gould, *"Not Necessarily a Wing"*, Natural History, Oktober 1985, hlm. 13
15) J.A. Endler ve T. McLellan (1988), "The Process of Evolution: Toward A Newer Synthesis", *Annual Review of Ecology and Systematics*, 19, 397

Seorang ahli biologi Prancis terkenal, Pierre P. Grassé, juga menyatakan bahwa jumlah mutasi tidak akan mengubah hasil:

*Sebanyak apa pun, mutasi tak akan menghasilkan evolusi.*[16]

Jelaslah bahwa sifat luar biasa dan kemampuan yang sangat rumit dari sel yang sangat kecil ini tidak dapat dijelaskan sebagai hanya kebetulan atau mutasi. Di sinilah kekeliruan evolusionis. Dan pemikiran ini sepenuhnya bertentangan dengan sains dan logika. Inteligensia manusia yang paling tinggi memudar menjadi sesuatu yang tidak berarti jika dibandingkan dengan inteligensia yang ditunjukkan oleh sel-sel.

Ada ribuan penampakan inteligensia yang luar biasa semacam ini pada makhluk hidup, yang tak dapat dijelaskan oleh teori evolusi. Berhadapan dengan hal demikian, banyak ilmuwan yang tadinya sudah bimbang, semakin hari semakin kehilangan keyakinannya terhadap teori evolusi. Dalam setiap kesempatan mereka menyatakan ketidakpuasannya.

Kebanyakan peneliti sangat menyadari bahwa pernyataan evolusionis tak lebih dari sekadar penghibur dan penghias etalase. Klaus Dose, seorang peneliti terkemuka di bidang biologi molekuler menyatakan:

*Percobaan selama lebih dari 30 tahun di bidang kimia dan evolusi molekuler mengenai asal mula kehidupan telah membawa pada persepsi yang lebih baik mengenai besarnya masalah asal mula kehidupan di bumi, bukan mengenai pemecahannya. Dewasa ini semua diskusi mengenai teori dasar dan eksperimen dalam bidang ini hanya berakhir dengan kebuntuan atau pengakuan akan ketaktahuan.*[17]

Bahkan Darwin, pencetus teori evolusi, mengalami ketidakyakinan yang sama sekitar 150 tahun yang lalu:

*Kalau saya pikirkan tentang orang-orang yang mempelajari suatu bidang selama bertahun-tahun, lalu meyakinkan dirinya sendiri mengenai kebenaran dari doktrinnya yang terbodoh, kadang-kadang saya merasa sedikit takut, jangan-jangan saya termasuk salah satu monomaniak ini.*[18]

Jelaslah bahwa semua sistem ini, seperti juga segala sesuatu yang lain di alam semesta, berada di bawah pengendalian Allah Yang Mahabesar, Yang Mahakuasa, dan Maha Mengetahui. Ketakmampuan ma-

---

16) Pierre P. Grassé, *Evolution of Living Organisms*, New York , 1977, hlm. 88

17) Klaus Dose (1988). "The Origin of Life: More Questions Than Answers", *Interdisciplinary Science Reviews*, 13, 348

18) Francis Darwin, *Life and Letters of Charles Darwin*, Charles Darwin to W.B. Carpenter

nusia untuk memecahkan semua misteri ini merupakan pertanda pasti bahwa masalah ini berada di luar jangkauan manusia dan merupakan hasil dari kebijaksanaan yang sangat agung, yaitu kebijaksanaan Allah.

Jawaban akan pertanyaan yang telah diperdebatkan dan dirundingkan oleh umat manusia selama berabad-abad, tanpa mampu mencapai kesimpulan logis, ternyata sangat sederhana. Jawabannya bukan pada kebetulan, bukan pula pada seleksi alam atau mutasi. Tak satu pun dari semua ini mampu membentuk kehidupan atau memelihara keberlangsungannya.

Al Quran memberi jawaban kepada semua pertanyaan ini 1400 tahun yang lalu. Sel tubuh kita, begitu juga semua yang ada di alam semesta, tunduk kepada kehendak Allah, Penguasa alam semesta:

> ***Sesungguhnya Tuhan kamu ialah Allah yang telah menciptakan langit dan bumi dalam enam masa, lalu Dia bersemayam di atas `Arsy. Dia menutupkan malam kepada siang yang mengikutinya dengan cepat, dan (diciptakan-Nya pula) matahari, bulan, dan bintang-bintang (masing-masing) tunduk kepada perintah-Nya. Ingatlah, menciptakan dan memerintah hanyalah hak Allah. Mahasuci Allah, Tuhan semesta alam.*** (QS. Al A'raaf, 7: 54) ❁

# Kesimpulan



Dalam buku ini, dijelaskan aspek-aspek yang belum begitu diketahui mengenai pasukan di dalam tubuh, yaitu sistem pertahanan kita. Dengan sengaja kita tidak menekankan perhatian pada perincian rumit pekerjaan luar biasa yang dilakukan oleh sel pertahanan, melainkan pada "cara" sistem ini bekerja. Kita mencari jawaban untuk pertanyaan: "Bagaimanakah sel-sel pertahanan yang begitu kecil dan hanya dapat dilihat melalui mikroskop elektron bisa menghasilkan sistem yang begitu rumit?" Kita masuk lebih jauh dan mengamati awal terbentuknya sel pembangun sistem kekebalan ini.

Semua sel sistem imun, atau sistem kekebalan, pada awalnya adalah sel normal, yang melalui tahapan pelatihan yang berbeda dan diakhiri dengan suatu "ujian kecakapan". Hanya sel yang mampu mengenali sel musuh dan tidak mengalami konflik dengan sel tubuh normal yang diizinkan hidup. Bagaimana dan kapan sel pertama dikembangkan dan siapa yang melakukan "ujian kecakapan" pertama? Siapa yang mengajari sel apa yang harus dilakukannya?

Jelas kita tidak bisa berharap sel dan organ terkait berunding dengan bebas satu sama lainnya, bekerja dengan kesepakatan penuh, membuat rencana, dan melaksanakan rencana itu dengan efisien. Jangan lupa yang kita bicarakan adalah pelbagai organ tubuh dan satu triliun sel. Tak terbayangkan jika satu triliun orang dapat diatur dengan begitu sempurna dan dapat memenuhi tugas mereka tanpa ada sesuatu yang terlewat, terlupakan, membingungkan, atau

menyebabkan kekacauan dalam melaksanakan pertahanan seperti ini, yang merupakan tugas super sulit.

Ada suatu kenyataan pasti, kenyataan yang harus diterima, yaitu bahwa sel seperti juga segala sesuatu di alam semesta tanpa kekecualian, dari yang terkecil sampai yang terbesar telah diciptakan khusus oleh Allah yang memiliki kekuasaan, pengetahuan, dan kebijaksanaan tak terbatas.

> ... *Dia menciptakan segala sesuatu; dan Dia mengetahui segala sesuatu.* (QS. Al An'aam, 6 : 101)

Kenyataan yang dengan sendirinya memberi bukti ini telah diungkapkan dalam buku ini, sekali lagi agar semuanya dapat melihat.

Kita katakan bahwa janin di rahim ibunya melengkapi komponen sistem pertahanan yang belum dipunyainya dengan bantuan antibodi yang diterima dari ibunya. Akan tetapi, jika peluang itu tidak ada, atau jika defisiensi berlanjut sampai setelah kelahiran, bayi tersebut tak mungkin dapat hidup. Seperti yang telah ditekankan berulang-ulang, mengingat manusia dan begitu banyak bentuk kehidupan lainnya tetap ada sampai sekarang, berarti sistem pertahanan telah ada sejak awal kehidupan dalam bentuk lengkap dan fungsi sempurna. Jelas ini tak mungkin muncul secara bertahap. Adalah mustahil jika sistem yang sangat kompleks dan terdiri atas komponen, sel, serta elemen yang saling terhubung dan saling bergantung ini terbentuk melalui peristiwa kebetulan ringan selama periode jutaan tahun.

Namun, ada orang-orang yang berpendapat bahwa segala sesuatu terbentuk melalui peristiwa kebetulan dan tidak mengakui bahwa Sang Pencipta telah menciptakan alam semesta secara keseluruhan. Padahal dia menyadari satu atau lebih sistem ajaib di antara banyak sistem lain terus-menerus bekerja dalam tubuhnya. Mereka juga tidak mengetahui bahwa karakter seperti itu telah didefinisikan dengan jelas dalam Al Quran sekitar 1.400 tahun yang lalu. Allah telah berfirman dalam Al Quran bahwa orang seperti itu tak dapat memahami kenyataan yang jelas dan terbuka karena kekurangan mereka dalam hal persepsi dan pemahaman:

> ... *Mereka mempunyai hati, tetapi tidak dipergunakannya untuk memahami (ayat-ayat Allah), dan mereka mempunyai mata (tetapi) tidak dipergunakannya untuk melihat (tanda-tanda kekuasaan Allah), dan mereka mempunyai telinga (tetapi) tidak dipergunakannya untuk mendengar (ayat-ayat Allah)...* (QS. Al A'raaf, 7: 179)

Allah juga telah berfirman bahwa mereka sebenarnya menyadari akan

keadaan ini:

> ***Mereka berkata: "Hati kami berada dalam tutupan (yang menutupi) apa yang kamu seru kami kepadanya dan di telinga kami ada sumbatan dan antara kami dan kamu ada dinding..."*** (QS. Al Fushshilaat, 41:5) ۞

Kelompok kufur lainnya memang melihat kenyataan yang ditunjukkan, tetapi tetap menyembunyikan kebenaran dari apa yang mereka telah lihat. Inilah alasan satu-satunya bagi banyak sekali teori yang berhubungan dengan teori evolusi. Saat mereka menerima keberadaan dan keagungan Allah, mereka harus berserah diri kepada kehendak-Nya. Ini berat sekali bagi orang-orang yang sombong. Al Quran menyoroti buruknya keadaan orang yang sombong dan ingkar terhadap Allah:

> ***Dan mereka mengingkarinya karena kezaliman dan kesombongan (mereka) padahal hati mereka meyakini (kebenaran)-nya....*** (QS. An-Naml, 27:14) ۞

Ada pula orang yang, demi menyangkal keberadaan Allah, berusaha untuk membenarkan kesalahan evolusi dengan berbagai teori yang jauh dari landasan logis dan ilmiah. Sedemikian ngototnya sampai mereka mempertahankan pandangannya dengan contoh yang sangat bodoh, mengklaim bahwa sistem yang sedemikian kompleks dan canggih, seperti sistem kekebalan berkembang secara bertahap dari satu antibodi tunggal.

Para ilmuwan yang menyadari situasi mereka, mulai menjauhkan diri dari pengaitan evolusioner, menyadari bahwa penjelasan seperti itu memalukan.

Sekelompok ilmuwan lainnya menerima teori evolusi, bukan karena menganggap teori ini tepat dan mereka meyakininya, tetapi karena tak ada teori lain yang mendukung penyangkalan mereka terhadap keberadaan Allah.

Bagaimanapun, tak ada suatu keharusan untuk menerima dan mengikuti teori tertentu. Ketika orang ingin tahu mengenai penciptaan alam semesta dan isinya, akan cukuplah bagi mereka untuk menilai kebenaran yang telah terbukti secara objektif dan dengan pikiran bebas.

Sebagaimana yang terus-menerus ditekankan dalam buku ini, tak ada secarik bukti yang didasarkan pada pemeriksaan, eksperimen, atau pengamatan yang dapat mendukung klaim teori evolusi. Disiplin ilmu seperti biologi, biokimia, mikrobiologi, genetika, palaentologi, dan anatomi telah menjelaskan bahwa teori evolusi merupakan hipotesis imajiner mengenai

kejadian yang tak pernah terjadi dan tak kan pernah terjadi.

Sekarang, semua riset yang dilakukan di berbagai bidang ilmu menunjukkan bahwa semua makhluk hidup dan benda mati di bumi dan di langit telah diciptakan oleh Sang Pencipta Yang Mahabesar dan Mahakuasa, Yang memiliki kebijaksanaan, ilmu dan keagungan tak berhingga. Untuk melihat kenyataan ini, dan untuk memahami sifat fiktif teori yang direkayasa seperti teori evolusi, ilmu, pengetahuan atau teknologi maju tidaklah diperlukan. Allah telah menunjukkan bukti keberadaan-Nya, dan ciptaan-Nya untuk setiap manusia yang memiliki pikiran jernih dan kesadaran untuk melihat, terlepas dari di jaman apa dia hidup, di jaman kegelapan atau pun abad pertengahan:

> ***Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupkan bumi sesudah mati (kering) nya, dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan.*** (QS. Al Baqarah, 2 : 164) ۞

Tugas yang dibebankan kepada orang-orang yang mengerti, yang dapat menyimak ayat di atas sepenuhnya, adalah untuk selalu mengingat bukti "fakta penciptaan" yang jelas di seluruh alam semesta dari sel sampai galaksi raksasa, dengan mengutip kata-kata dari Al Quran berikut ini :

> ***Sebenarnya Tuhan kamu ialah Tuhan langit dan bumi yang telah menciptakannya; dan aku termasuk orang-orang yang dapat memberikan bukti atas yang demikian itu.*** (QS. Al Anbiyaa', 21: 56) ۞

Lampiran

# Keruntuhan Teori Evolusi



Setiap detail di alam semesta ini menunjukkan adanya penciptaan yang mahaagung. Sebaliknya, materialisme, yang berupaya mengingkari fakta penciptaan di alam raya, tak lebih dari kegagalan yang tidak ilmiah.

Begitu materialisme digugurkan, semua teori yang dilandaskan pada filsafat ini menjadi tak berdasar. Yang terpenting darinya adalah Darwinisme, yakni, teori evolusi. Teori ini, yang mengajukan bahwa kehidupan berasal dari materi tak hidup melalui peristiwa kebetulan, telah dirontokkan dengan pengetahuan bahwa alam semesta diciptakan oleh Allah. Astrofisikawan Amerika, Hugh Ross menjelaskan hal ini sebagai berikut:

> *Ateisme, Darwinisme, dan sebetulnya seluruh "isme" yang berasal dari filsafat abad ke-18 hingga 20 dibangun atas asumsi, asumsi yang keliru, bahwa alam semesta ini tidak terbatas. Singularitas telah membawa kita berhadap-hadapan dengan sebab atau penyebab di latar/di belakang/sebelum alam semesta dan semua isinya, termasuk kehidupan itu sendiri.*[19]

Allah-lah yang telah menciptakan alam semesta dan merancangnya hingga ke detail terkecil. Karenanya, mustahil teori evolusi, yang berpegangan bahwa makhluk hidup tidak diciptakan oleh Allah, melainkan hasil dari peristiwa kebetulan, adalah benar.

---

19) Hugh Ross, *The Fingerprint of God*, hlm. 50

Tidak mengagetkan, jika kita mengamati teori evolusi, kita melihat bahwa teori ini dibantah oleh temuan-temuan ilmiah. Perancangan kehidupan sangatlah kompleks dan menakjubkan. Di alam tak hidup, misalnya, kita dapat menjelajahi betapa sensitifnya keseimbangan atom-atom, dan lebih jauh lagi, di alam hidup, kita dapat mengamati dalam rancangan kompleks mana atom-atom ini dihimpun, dan betapa luar biasa mekanisme dan struktur seperti protein, enzim, dan sel, yang dibuat dengannya.

Rancangan luar biasa dalam kehidupan ini menggugurkan Darwinisme di akhir abad ke-20.

Kami telah membahas pokok ini teramat detail dalam sejumlah kajian, dan akan terus melakukannya. Bagaimanapun, kami pikir, dengan mempertimbangkan kepentingannya, akan sangat membantu jika di sini pun diberikan sebuah ringkasan pendek.

## Keruntuhan Ilmiah dari Darwinisme

Walaupun merupakan sebuah doktrin yang berawal hingga sejauh jaman Yunani kuno, teori evolusi dikembangkan secara meluas pada abad ke-19. Perkembangan terpenting yang membuat teori ini menjadi topik utama dari dunia sains adalah buku karya Charles Darwin yang berjudul *"The Origin of Species"* yang diterbitkan pada tahun 1859. Dalam buku ini, Darwin menolak bahwa spesies-spesies makhluk hidup yang berbeda di bumi diciptakan secara terpisah oleh Allah. Menurut Darwin, semua makhluk hidup mempunyai nenek moyang yang sama dan mereka bervariasi melalui perubahan-perubahan kecil dalam waktu yang panjang.

Charles Darwin



Teori Darwin tidak didasarkan pada temuan ilmiah konkret apa pun; seperti juga ia terima, teori itu hanyalah sebuah "asumsi". Lebih-lebih lagi, sebagaimana diakui Darwin dalam bab yang panjang

pada bukunya tersebut yang bertajuk "Kesulitan-Kesulitan Teori", teori tersebut gagal dalam menghadapi banyak pertanyaan yang kritis.

Darwin menanamkan semua harapannya pada penemuan-penemuan ilmiah baru, yang dia harap akan menyelesaikan "kesulitan-kesulitan teori" tersebut. Namun, berlawanan dengan harapannya, temuan-temuan ilmiah justru mengembangkan dimensi dari kesulitan-kesulitan itu.

Kekalahan Darwinisme terhadap sains dapat ditinjau dari tiga topik dasar:

1) Teori tersebut tidak dapat dengan cara apa pun menjelaskan bagaimana kehidupan berawal di bumi.
2) Tidak ada sama sekali temuan ilmiah yang menunjukkan bahwa "mekanisme evolusi" yang diajukan teori tersebut memiliki kekuatan untuk berevolusi.
3) Catatan fosil membuktikan hal yang sepenuhnya berlawanan dari apa yang dikemukakan teori evolusi.

Pada bagian ini, kita akan menguji tiga poin dasar ini dalam kerangka-kerangka umum.

## Langkah Pertama yang Tak Terpecahkan: Asal Usul Kehidupan

Teori evolusi berhipotesa bahwa semua spesies makhluk hidup berevolusi dari sebuah sel hidup tunggal yang muncul dari bumi primitif 3,8 miliar tahun yang lalu. Bagaimana sebuah sel tunggal dapat menurunkan jutaan spesies makhluk hidup yang kompleks, dan jika evolusi seperti itu benar-benar terjadi, mengapa jejaknya tidak dapat diamati dalam catatan fosil adalah sebagian dari pertanyaan yang tidak dapat dijawab teori ini. Bagaimana pun, pertama dan utama, dari langkah pertama proses evolusioner yang diajukan, harus disidik: Bagaimana "sel pertama" ini berawal?

Karena teori evolusi menolak penciptaan dan tidak menerima intervensi ilahiah apa pun, ia terus bertahan bahwa "sel pertama" bermula secara kebetulan dalam hukum-hukum alam, tanpa rancangan, rencana, atau pengaturan apa pun. Menurut teori ini, materi tak hidup mestilah telah memproduksi sebuah sel hidup sebagai hasil dari peristiwa kebetulan. Ini, bagaimana pun, adalah sebuah klaim yang tidak konsisten bahkan dengan aturan-aturan biologi yang paling tak tergoyahkan.

### "Kehidupan Datang dari Kehidupan"

Dalam bukunya, Darwin tidak pernah merujuk kepada asal usul kehidupan. Pemahaman sains yang primitif pada zamannya berpegang

pada asumsi bahwa makhluk hidup mempunyai struktur yang sangat sederhana. Sejak masa abad pertengahan, *generatio spontanea,* teori yang menyatakan bahwa materi tak hidup berkumpul untuk membentuk organisme hidup, diterima secara luas. Diyakini secara umum bahwa serangga berasal dari sisa-sisa makanan, dan tikus dari gandum. Percobaan yang menarik dilakukan untuk menguji teori ini. Sejumlah gandum diletakkan di secarik kain kotor, dan dipercayai bahwa tikus akan muncul dari situ setelah beberapa waktu.



Louis Pasteur menggugurkan klaim bahwa "materi tak hidup dapat menciptakan kehidupan" yang merupakan titik tolak dari teori evolusi, dengan eksperimen yang dilakukannya.

Begitu juga, ulat yang berkembang pada daging dianggap sebagai bukti dari generatio spontanea. Namun, hanya beberapa waktu kemudian, dipahami bahwa ulat tidak muncul pada daging secara spontan, tetapi dibawa ke sana oleh lalat dalam bentuk larva, yang tak terlihat oleh mata biasa.

Bahkan dalam periode ketika Darwin menulis *The Origin of Species,* kepercayaan bahwa bakteri dapat muncul dari materi tak hidup diterima secara luas di dalam dunia sains.

Namun, lima tahun setelah buku Darwin diterbitkan, penemuan Louis Pasteur membuktikan kekeliruan teori ini, yang merupakan landasan bagi evolusi. Pasteur meringkaskan kesimpulan yang dicapainya setelah banyak penelaahan dan percobaan yang menyita waktu: *"Klaim bahwa materi tak hidup sebagai asal usul kehidupan terkubur selamanya dalam sejarah."*[20]

Para pembela teori evolusi menolak penemuan Pasteur dalam waktu yang cukup lama. Namun, begitu perkembangan sains menguraikan struktur kompleks dari sel makhluk hidup, gagasan bahwa kehidupan dapat muncul secara kebetulan menghadapi kebuntuan yang lebih besar.

---

20] Sidney Fox, Klaus Dose, *Molecular Evolution and The Origin of Life*, New York: Marcel Dekker, 1977, hlm. 2



Upaya Alexander Oparin untuk memberikan penjelasan evolusionis tentang asal usul kehidupan berakhir dengan kegagalan besar.

## Upaya-Upaya yang Tak Meyakinkan di Abad ke-20

Evolusionis pertama yang mengangkat subjek asal usul kehidupan pada abad ke-20 adalah ahli biologi terkenal dari Rusia, Alexander Oparin. Dengan berbagai tesis yang diajukannya pada tahun 1930-an, ia mencoba untuk membuktikan bahwa sel dari makhluk hidup dapat bermula dengan peristiwa kebetulan. Kajian-kajian ini, bagaimana pun, ditakdirkan untuk gagal, dan Oparin harus membuat pengakuan berikut ini: "Sayangnya, asal usul sel tetaplah sebuah pertanyaan yang masih merupakan poin tergelap dari keseluruhan teori evolusi." [21]

Evolusionis pengikut Oparin mencoba untuk melakukan berbagai eksperimen untuk menyelesaikan masalah asal usul kehidupan. Yang paling terkenal dari percobaan ini dilakukan oleh ahli kimia Amerika, Stanley Miller, pada tahun 1953. Dengan menggabungkan gas-gas yang dianggapnya ada pada atmosfer bumi purba dalam sebuah upaya eksperimen, dan menambahkan energi kepada campuran ini, Miller menyintesis beberapa molekul organik (asam amino) yang terdapat pada struktur protein.

Hampir beberapa tahun telah berlalu sebelum terungkap bahwa percobaan ini, yang dikemukakan sebagai sebuah langkah penting dalam evolusi, ternyata tidak absah, atmosfer yang digunakan dalam eksperimen tersebut sangat berbeda dengan kondisi bumi sebenarnya. [22]

Setelah bungkam cukup lama, Miller sendiri mengakui pula bahwa kondisi atmosfer dalam eksperimennya tidak realistis. [23]

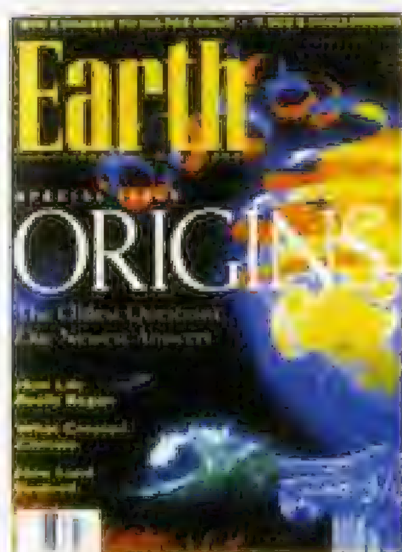
Semua upaya para Evolusionis yang diajukan sepan-jang abad ke-20 untuk menjelaskan asal usul kehidupan ber-

---

21) Alexander I. Oparin, Origin of Life, (1936) New York, Dover Publications, 1953 (Cetak Ulang), hlm. 196

22) "New Evidence on Evolution of Early Atmosphere and Life", Bulletin of the American Meteorological Society, vol. 63, November 1982, hlm. 1328-1330

23) Stanley Miller, *Molecular Evolution of Life: Current Status of the Prebiotic Synthesis of Small Molecules*, 1986, hlm. 7




Sebagaimana juga diterima oleh sumber-sumber evolusionis, asal usul kehidupan masih merupakan batu sandungan besar bagi teori evolusi.

akhir dengan kegagalan. Ahli geokimia Jeffrey Bada dari Institut San Diego Scripps menyetujui fakta ini dalam sebuah artikel yang diterbitkan dalam majalah Earth pada tahun 1998:

*Hari ini, saat kita meninggalkan abad ke-dua puluh, kita masih menghadapi masa-lah terbesar yang tak terselesaikan yang kita punyai saat kita memasuki abad kedua puluh: Bagaimana kehidupan bermula di bumi?* [24]

## Struktur Kehidupan yang Kompleks

Alasan utama mengapa teori evolusi berakhir dengan kebuntuan begitu besar tentang asal usul kehidupan adalah bahwa bahkan organisme hidup yang dianggap paling sederhana pun memiliki struktur yang luar biasa kompleks. Sel dari makhluk hidup lebih kompleks dari semua produk teknologi yang dihasilkan manusia. Saat ini, bahkan dalam laboratorium paling maju di dunia, sebuah sel hidup tidak dapat dihasilkan dengan menggabungkan materi-materi tak hidup.

Kondisi-kondisi yang dibutuhkan untuk pembentukan sebuah sel terlalu besar jumlahnya untuk diterangkan dengan peristiwa kebetulan. Probabilitas protein, bahan penyusun sel, untuk tersintesis secara kebetulan adalah 1 banding $10^{950}$ untuk sebuah protein rata-rata yang terbuat dari 500 asam amino. Dalam matematika, suatu probabilitas yang lebih kecil dari 1 banding $10^{50}$ secara praktis dianggap mustahil terjadi.

Molekul DNA, yang berada di inti sebuah sel dan menyimpan informasi genetik, merupakan sebuah bank data yang menakjubkan. Diperhitungkan bahwa jika informasi yang disimpan dalam DNA dituliskan, akan sebanding dengan sebuah perpustakaan dengan 900 jilid ensiklopedia setebal 500 halaman masing-masingnya.

Sebuah dilema yang sangat menarik muncul dari poin

24) Jeffrey Bada, *Earth*, Pebruari 1998, hlm. 40

ini: DNA hanya dapat bereplikasi dengan bantuan sejumlah protein tertentu (enzim). Namun, sintesis dari enzim-enzim ini hanya dapat terjadi dengan infor-masi yang tersimpan dalam DNA. Karena saling tergantung, keduanya harus ada pada saat bersamaan untuk replikasi. Ini membawa skenario bahwa kehidupan bermula dengan sendirinya kepada jalan buntu. Prof. Leslie Orgel, seorang evolusionis terkemuka dari Universitas San Diego, California, mengakui fakta ini dalam majalah *Scientific American* edisi September 1994:

> *Sangat tidak mungkin bahwa protein dan asam nukleat, yang keduanya berstruktur kompleks, muncul secara spontan di tempat yang sama pada saat yang sama. Tetapi juga mustahil ada yang satu tanpa yang lainnya. Maka, pada pandang pertama, seseorang mungkin harus menyimpulkan bahwa faktanya, kehidupan tidak pernah dapat bermula dengan cara kimiawi.*[25]

Tak diragukan, jika kehidupan mustahil bermula dari penyebab natural, maka harus diterima pula bahwa kehidupan "diciptakan" dengan cara supernatural. Fakta ini secara eksplisit menggugurkan teori evolusi, yang tujuan utamanya adalah mengingkari penciptaan.

### Mekanisme Evolusi Khayalan

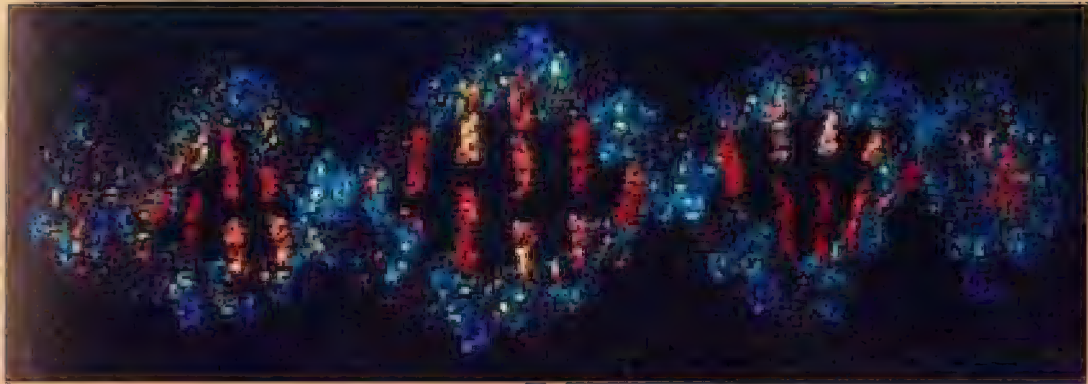
Poin penting kedua yang menyangkal teori Darwin adalah bahwa kedua konsep yang dikemukakan oleh teori ini sebagai "mekanisme evolusioner" diketahui, pada kenyataannya, tidak memiliki kekuatan evolusioner.

Darwin melandaskan anggapan evolusi sepenuhnya pada mekanisme "seleksi alam". Kepentingan yang diletakkannya pada mekanisme ini sangat nyata pada judul bukunya: *The Origin of Species, By Means of Natural Selection* ....

Seleksi alam berpandangan bahwa makhluk hidup yang lebih kuat dan lebih sesuai dengan kondisi alam habitatnya akan bertahan dalam pertarungan untuk hidup. Misalnya, dalam sebuah kawanan rusa yang terancam oleh serangan binatang buas, mereka yang mampu berlari lebih kencang akan bertahan hidup. Maka, kawanan rusa akan terbentuk dari individu-individu yang lebih cepat dan lebih kuat. Namun, tak diragukan, mekanisme ini tidak akan membuat rusa berevolusi dan mengubah dirinya menjadi spesies makhluk hidup lainnya, misalnya, rusa.

Karenanya, mekanisme seleksi alam tidak memiliki kekuatan evolusioner. Darwin juga menyadari fakta ini dan terpaksa menyatakan

25) Leslie E. Orgel, "The Origin of Life on Earth", Scientific American, vol. 271, Oktober 1994, hlm. 78



Salah satu fakta yang menghapuskan teori evolusi adalah struktur kehidupan yang luar biasa kompleks. Molekul DNA merupakan semacam bank data yang dibentuk dari susunan empat molekul yang berbeda dalam berbagai urutan yang berlainan. Bank data ini mengandung kode-kode dari semua sifat fisik dari makhluk hidup. Jika DNA manusia dituliskan, dikalkulasikan bahwa ini akan berupa sebuah ensiklopedia yang terdiri dari 900 jilid. Tak dipertanyakan lagi, informasi yang begitu luar biasa jelas menyangkal konsep kebetulan.

dalam bukunya *"The Origin of Species"*:

> *Seleksi alam tidak dapat melakukan apa pun hingga variasi yang menguntungkan berkesempatan terjadi.*[26]

## Pengaruh Kuat Lamarc

Jadi, bagaimana "variasi yang menguntungkan" ini terjadi? Darwin mencoba menjawab pertanyaan ini dari titik tolak pemahaman sains yang primitif di zamannya. Menurut ahli biologi Prancis, Lamarc, yang hidup sebelum Darwin, makhluk-makhluk hidup meneruskan sifat-sifat yang mereka peroleh sepanjang masa hidupnya kepada generasi selanjutnya, dan sifat-sifat ini, yang berakumulasi dari satu generasi ke yang lainnya, menyebabkan terbentuknya spesies baru. Contohnya, menurut Lamarc, jerapah berevolusi dari antilop; begitu mereka berjuang untuk memakan daun-daun di pohon-pohon yang tinggi, leher mereka memanjang dari generasi ke generasi.

Darwin juga memberikan contoh-contoh yang serupa, dan dalam bukunya *"The Origin of Species"* misalnya, disebutkan bahwa sejumlah beruang yang pergi ke perairan untuk mencari makanan lama-kelamaan berubah menjadi ikan paus.[27]

---

26) Charles Darwin, *The Origin of Species: A Facsimile of the First Edition*, Harvard University Press, 1964, hlm. 189

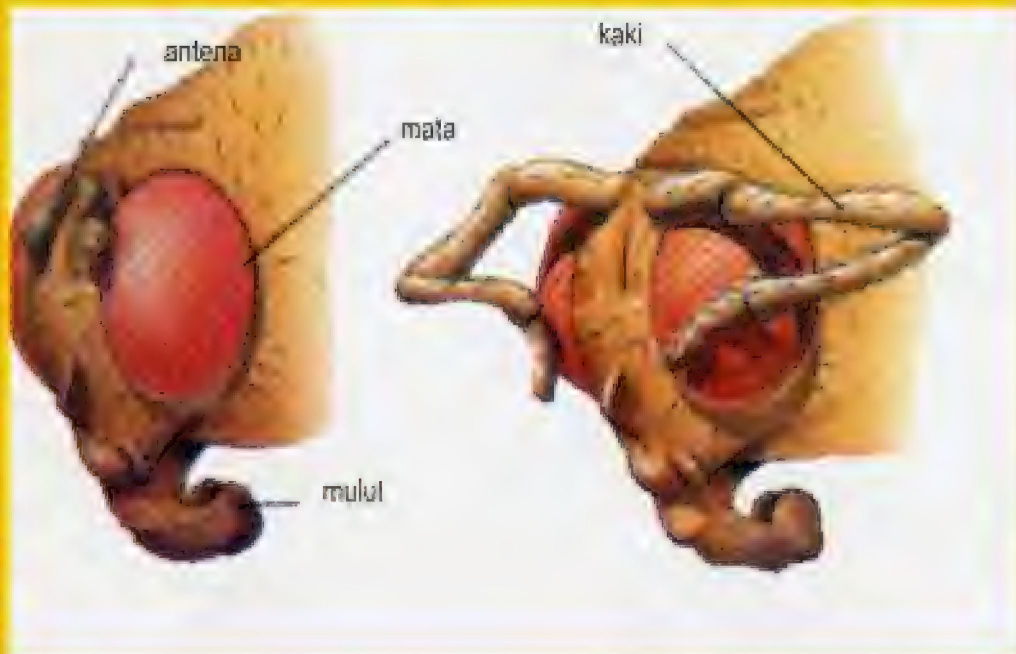
Namun, hukum pewarisan sifat yang ditemukan oleh Mendel dan diakui oleh ilmu genetika yang berkembang pada abad ke-20, merobohkan sama sekali legenda bahwa sifat-sifat yang diperoleh diteruskan ke generasi berikutnya. Dengan demikian, seleksi alam telah gagal sebagai mekanisme evolusioner.

## Neo-Darwinisme dan Mutasi

Agar mendapatkan penyelesaian, para Darwinis mengembangkan "Teori Sintetis Modern", atau yang umum dikenal, Neo-Darwinisme, pada akhir 1930-an. Neo-Darwinisme menambahkan mutasi, yang merupakan gangguan yang terbentuk dalam gen makhluk hidup karena faktor-faktor eksternal seperti radiasi atau kesalahan replikasi, sebagai "penyebab dari variasi yang menguntungkan" sebagai tambahan bagi mutasi alamiah.

Saat ini, model yang mempertahankan evolusi di dunia adalah Neo-Darwinisme. Teori ini tetap mengajukan bahwa jutaan makhluk hidup yang ada di atas bumi terbentuk sebagai hasil dari proses di mana banyak organ kompleks dari

27) Charles Darwin, *The Origin of Species: A Facsimile of the First Edition*, Harvard University Press, 1964, hlm. 184




Sejak awal abad ini, para evolusionis telah mencoba untuk menghasilkan mutasi pada lalat buah, dan mengajukan ini sebagai contoh dari mutasi yang menguntungkan. Namun, satu-satunya hasil yang didapat pada akhir segala upaya yang berlangsung selama beberapa dasawarsa ini adalah lalat-lalat yang rusak, sakit, dan cacat. Di samping adalah kepala dari seekor lalat buah normal dan di kanan adalah kepala dari seekor lalat buah yang mengalami mutasi.

organisme ini seperti telinga, mata, paru-paru, dan sayap, telah mengalami "mutasi", yakni, gangguan genetis. Akan tetapi, ada sebuah fakta ilmiah yang seketika meruntuhkan teori ini sepenuhnya: Mutasi tidak menyebabkan makhluk hidup berkembang; sebaliknya, selalu merugikan mereka.

Alasannya sangat sederhana: DNA memiliki struktur yang sangat kompleks dan pengaruh acak hanya dapat mengakibatkan kerusakan kepadanya. Ahli genetika dari Amerika, B.G. Ranganathan menjelaskan sebagai berikut:

> *Mutasi bersifat kecil, acak, dan merugikan. Mereka jarang sekali terjadi dan kemungkinan terbaik adalah bahwa mereka tidak berpengaruh. Keempat ciri dari mutasi ini berimplikasi bahwa mutasi tidak dapat membawa kepada perkembangan evolusioner. Suatu perubahan acak dalam sebuah organisme yang sangat terspesialisasi akan tak berpengaruh, atau merugikan. Perubahan acak pada sebuah jam tidak dapat memperbaikinya. Ia paling mungkin akan merusak jam itu atau*

Teori evolusi mengklaim bahwa spesies makhluk hidup secara bertahap berevolusi dari satu ke yang lain. Catatan fosil, bagaimana pun, secara eksplisit menolak klaim ini. Misalnya, pada Periode Kambrium, sekitar 550 juta tahun yang lalu, lusinan spesies yang telah punah total tiba-tiba muncul. Makhluk-makhluk yang dilukiskan pada gambar di atas ini memiliki struktur yang sangat kompleks. Fakta ini, yang disebut sebagai "Ledakan Kambrium" dalam literatur ilmiah, adalah bukti nyata penciptaan.



*setidaknya tidak berpengaruh. Sebuah gempa bumi tidak akan memperbaiki sebuah kota, hanya membawa kerusakan.*[28]

Tidak mengejutkan bahwa sejauh ini tidak ada contoh mutasi yang bermanfaat, yakni, yang teramati mengembangkan kode genetis, ditemukan. Semua mutasi terbukti merugikan. Telah dipahami bahwa mutasi, yang ditampilkan sebagai sebuah "mekanisme evolusioner", sebenarnya merupakan peristiwa genetik yang merugikan makhluk hidup, dan menjadikan mereka cacat. (Efek mutasi paling umum pada manusia adalah kanker). Tak diragukan, sebuah mekanisme yang merusak tidak mungkin menjadi "mekanisme evolusioner". Seleksi alam, di sisi lain, "tidak dapat melakukan apa pun dengan sendirinya", sebagaimana juga diakui oleh Darwin. Fakta ini menunjukkan kepada kita bahwa tidak terdapat "mekanisme evolusioner" di alam. Karena tidak ada mekanisme evolusioner, tidak mungkin pula proses khayalan yang dinamakan evolusi pernah terjadi.

## Catatan Fosil: Tidak Ada Tanda-Tanda Bentuk Antara

Bukti paling jelas bahwa skenario yang diajukan oleh teori evolusi tidak pernah terjadi adalah catatan fosil.

Menurut teori evolusi, setiap makhluk hidup berasal dari pendahulu. Sebuah spesies yang telah ada sebelumnya lama-kelamaan berubah menjadi spesies lain dan semua spesies muncul dengan cara seperti ini. Menurut teori tersebut, perubahan ini terjadi secara perlahan dalam periode perubahan yang panjang.

Misalnya, mestilah pernah hidup di masa silam sejumlah makhluk separo ikan/separo reptil yang telah memperoleh beberapa sifat reptil sebagai tambahan atas sifat ikan yang telah mereka miliki. Atau seharusnya telah terdapat sejumlah reptil-burung, yang memperoleh beberapa sifat burung sebagai tambahan atas sifat reptil yang telah mereka miliki. Karena bentuk-bentuk ini berada dalam fase transisi, mereka tentunya merupakan makhluk hidup yang cacat, lumpuh, dan tidak sempurna. Para evolusionis menyebut makhluk-makhluk khayalan ini, yang mereka percayai pernah hi-dup di masa lampau, sebagai "bentuk-bentuk transisi".

Jika binatang-binatang seperti itu benar-benar pernah ada, mereka seharusnya ada jutaan dan jutaan lagi jumlah dan variasinya. Lebih penting lagi, sisa-sisa makhluk aneh ini seharusnya ada di dalam catatan fosil. Dalam *The Origin of Species*, Darwin menjelaskan:

---

28) B.G. Ranganathan, *Origins?*, Pennsylvania: The Banner of Truth Trust, 1988



*Jika teori saya benar, tak terhitung jumlahnya varietas antara, yang menghubungkan dengan sangat rapat semua spesies dalam grup yang sama mestilah pernah ada.... Konsekuensinya, bukti keberadaan mereka dahulu hanya dapat ditemukan di antara sisa-sisa fosil.*[29]

## Harapan Darwin Hancur Berantakan

Catatan fosil muncul seperti barikade besar di hadapan teori evolusi, karena ia menunjukkan bahwa spesies makhluk hidup muncul secara tiba-tiba dan terbentuk sempurna, tanpa bentuk-bentuk transisi evolusioner di antaranya. Fakta ini merupakan bukti bahwa spesies diciptakan secara terpisah.

Namun, walaupun para evolusionis telah bekerja keras mencari fosil-fosil sejak pertengahan abad ke-19 di seluruh penjuru dunia, tidak pernah ditemukan bentuk transisi apa pun. Semua fosil yang ditemukan dalam penggalian menunjukkan bahwa, berlawanan dengan harapan para evolusionis, kehidupan muncul di bumi secara tiba-tiba dan dalam bentuk yang sempurna.

Seorang ahli paleontologi Inggris ternama, Derek V. Ager, mengakui fakta ini meskipun ia seorang evolusionis:

> *Poin yang muncul adalah bahwa jika kita mengamati catatan fosil secara terperinci, baik pada tingkat ordo maupun spesies, kita temukan lagi dan lagi bukanlah evolusi bertahap, namun ledakan tiba-tiba satu kelompok makhluk hidup yang disertai kepunahan kelompok lain.*[30]

Artinya, dalam catatan fosil , semua spesies makhluk hidup tiba-tiba muncul dalam bentuk sempurna, tanpa bentuk-bentuk peralihan apa pun di antaranya. Ini sangat berlawanan dengan asumsi-asumsi Darwin. Juga, ini merupakan bukti kuat bahwa makhluk hidup diciptakan. Penjelasan satu-satunya dari spesies makhluk hidup yang muncul secara tiba-tiba dan lengkap dalam setiap detail tanpa nenek moyang evolusioner adalah bahwa spesies ini telah

---

29) Charles Darwin, *The Origin of Species: A Facsimile of the First Edition*, Harvard University Press, 1964, hlm. 179

30) Derek A. Ager, "The Nature of the Fossil Records", Proceeding of the British Geological Association, vol. 87, 1976, hlm. 133

diciptakan. Fakta ini juga diakui oleh ahli biologi evolusionis terkenal, Douglas Futuyma:

> *Penciptaan dan evolusi, di antara mereka, muncul penjelasan yang mungkin bagi asal usul makhluk hidup. Organisme muncul di bumi dengan sepenuhnya maju atau tidak. Jika tidak, mereka mestilah berkembang dari spesies yang ada lebih awal dengan proses modifikasi. Jika mereka benar-benar muncul dalam keadaan yang telah sepenuhnya maju, mereka tentunya mestilah telah diciptakan oleh suatu kecerdasan yang mahakuasa.*[31]

Fosil-fosil menunjukkan bahwa makhluk hidup muncul dengan sepenuhnya maju dan dalam keadaan sempurna di muka bumi. Ini berarti bahwa "asal usul spesies", berlawanan dengan perkiraan Darwin, bukanlah evolusi, tetapi penciptaan.

## Kisah Evolusi Manusia

Subjek yang paling sering diangkat oleh para pembela teori evolusi adalah tentang asal usul manusia. Klaim Darwinis menyatakan bahwa manusia modern hari ini berevolusi dari sejenis makhluk menyerupai kera. Selama proses evolusioner yang dianggap ada ini, yang diperkirakan bermula 4-5 juta tahun yang lalu, diklaim bahwa terdapat sejumlah "bentuk-bentuk transisi" antara manusia modern dan leluhurnya. Menurut skenario yang sepenuhnya khayalan ini, didaftar empat "kategori" dasar:

1. Australopithecus
2. Homo habilis
3. Homo erectus
4. Homo sapiens

Para evolusionis menamakan apa yang disebut sebagai nenek moyang pertama manusia yang menyerupai kera ini "Australopithecus" yang berarti "kera Afrika Selatan". Makhluk hidup ini sebenarnya tak lebih dari spesies kera kuno yang telah punah. Penelitian yang luas atas beragam spesimen Australopithecus oleh dua ahli anatomi yang terkenal di dunia dari Inggris dan AS, yaitu, Lord Solly Zuckerman dan Prof. Charles Oxnard, telah menunjukkan bahwa mereka tergolong spesies kera biasa yang telah punah dan tidak memiliki kemiripan dengan manusia.[32]

Para evolusionis menggolongkan tahap berikutnya dari evolusi manusia sebagai "homo", yaitu "manusia". Menurut klaim evolusionis, makhluk hidup dalam seri Homo lebih maju daripada Australopithecus.

31) Douglas J. Futuyma, Science on Trial, New York: Pantheon Books, 1983, hlm. 133

Para evolusionis merencanakan sebuah skema evolusi yang fantastis dengan menyusun fosil-fosil yang berbeda dari makhluk-makhluk ini dalam urutan tertentu. Skema ini hanya khayalan karena tidak pernah terbukti bahwa ada hubungan evolusioner antara kelas-kelas yang berbeda ini. Ernst Mayr, salah satu pembela teori evolusi yang terkemuka pada abad ke-20, mengakui fakta ini dengan mengatakan bahwa *"rantai yang mencapai sejauh Homo sapiens benar-benar hilang"*.[33]

Dengan menyusun rantai hubungan sebagai *"Australopithecus > Homo habilis > Homo erectus > Homo sapiens"*, evolusionis menyatakan bahwa masing-masing spesies ini adalah nenek moyang spesies lainnya. Akan tetapi, temuan ahli-ahli paleoantropologi baru-baru ini mengungkapkan bahwa *Australopithecus, Homo habilis*, dan *Homo erectus* hidup di belahan bumi yang berbeda pada saat bersamaan.[34]

Bahkan, suatu segmen manusia tertentu yang digolongkan sebagai *Homo erectus* ternyata hidup hingga zaman modern. *Homo sapiens neandertalensis* dan *Homo sapiens sapiens* (manusia modern) pernah hidup bersama di wilayah yang sama.[35]

Situasi ini jelas menunjukkan ketidakabsahan klaim bahwa mereka adalah nenek moyang bagi yang lain. Ahli paleontologi dari Universitas Harvard, Stephen Jay Gould, menjelaskan jalan buntu dari teori evolusi ini meskipun ia sendiri seorang evolusionis:

> *Apa jadinya dengan urutan yang kita susun, jika ada tiga keturunan hominid hidup bersama (A. africanus, A. robustus, dan H. habilis), dan tidak satu pun dari mereka menjadi keturunan dari yang lain? Lagi pula, tidak satu pun dari ketiganya memperlihatkan kecenderungan evolusi semasa mereka hidup di bumi.*[36]

Lord Solly Zuckerman, salah satu ilmuwan yang paling terkenal dan dihormati di Inggris, yang melakukan penelitian atas subjek ini selama bertahun-tahun, dan khususnya mempelajari fosil Australopithecus selama 15 tahun, akhirnya menyimpulkan, walau ia sendiri seorang evolusionis, bahwa kenyataannya tidak ada pohon silsilah yang berasal dari makhluk menyerupai kera kepada manusia.

Zuckerman juga menyusun sebuah "spektrum sains" yang menarik.

---

32) Solly Zuckerman, *Beyond the Ivory Tower*, New York: Toplinger Publications, 1970, hlm. 75-94; Charles E. Oxnard, "The Place of Australopithecines in Human Evolution: Grounds for Doubt", Nature, vol. 258, hlm. 389
33) J. Rennie, "Darwin's Current Bulldog: Ernst Mayr", Scientific American, Desember 1992
34) Alan Walker, Science, vol. 207, 1980, hlm. 1103; A.J. Kelso, Physical Antropologiy, ed. 1, New York: J.B. Lipincott Co., 1970, hlm. 221; M.D. Leakey, Olduvai Gorge, vol. 3, Cambridge: Cambridge University Press, 1971, hlm. 272
35) Rime, November 1996
36) S.J. Gould, *Natural History*, vol. 85, 1976, hlm. 19

Ia membentuk spektrum sains dari yang dianggapnya ilmiah hingga tidak ilmiah. Menurut spektrum Zuckerman, yang paling "ilmiah" tergantung pada data konkret adalah bidang kimia dan fisik. Setelah itu biologi, kemudian diikuti ilmu-ilmu sosial. Pada ujung berlawanan, yang dianggap paling tidak "ilmiah", terdapat "Extra Sensory Perception (ESP)" konsep seperti telepati dan indra keenam dan terakhir adalah "evolusi manusia". Zuckerman menjelaskan alasannya:

> *Kita kemudian bergerak dari kebenaran objektif langsung ke bidang-bidang yang dianggap sebagai ilmu biologi, seperti extra sensory perception atau interpretasi sejarah fosil manusia. Dalam bidang-bidang ini, segala sesuatu mungkin terjadi bagi yang percaya, dan orang yang sangat percaya kadang-kadang mampu meyakini sekaligus beberapa hal yang saling kontradiktif.*[37]

Kisah evolusi manusia menguap hingga tidak bersisa apa pun kecuali penafsiran penuh praduga dari sejumlah fosil yang ditemukan oleh orang-orang tertentu, yang menganut teori mereka secara membuta.

### Kepercayaan Materialis

Informasi yang telah disampaikan sejauh ini menunjukkan kepada kita bahwa teori evolusi adalah klaim yang jelas-jelas berbeda dengan temuan-temuan ilmiah. Klaim teori ini atas asal usul kehidupan tidak bersesuaian dengan sains, mekanisme evolusioner yang diajukannya tidak memiliki kekuatan evolusioner, dan fosil-fosil menunjukkan bahwa bentuk-bentuk antara yang diwajibkan teori ini tidak pernah ada. Maka, tentu kemudian teori evolusi mesti disingkirkan sebagai sebuah gagasan yang tidak ilmiah. Seperti inilah banyak gagasan, misalnya model alam semesta dengan bumi sebagai pusat, telah dikeluarkan dari agenda sains sepanjang sejarah.

Namun, teori evolusi tetap disimpan sebagai agenda sains. Sejumlah orang malahan berupaya menamakan kritisisme yang diarahkan kepada teori ini sebagai "serangan atas sains". Mengapa?

Alasannya adalah bahwa teori evolusi merupakan kepercayaan dogmatis yang tak boleh disingkirkan bagi sementara kalangan. Kalangan ini secara membuta mengabdikan diri kepada filsafat materialis dan mengadopsi Darwinisme karena inilah satu-satunya penjelasan materialis yang dapat dikemukakan untuk bekerjanya alam.

Yang menarik, mereka pun mengakui fakta ini dari waktu ke waktu. Ahli genetika evolusionis terkenal dari Universitas Harvard, Richard C.

---

37) Solly Zuckerman, *Beyond the Ivory Tower*, New York: Toplinger Publications, 1970, hlm 19

Lewontin, mengakui bahwa dia "pertama dan utama adalah seorang materialis dan baru ilmuwan":

> *Bukan metode dan institusi sains yang mendorong kami menerima penjelasan material tentang dunia yang fenomenal ini. Sebaliknya, kami dipaksa oleh keyakinan apriori kami terhadap prinsip-prinsip material untuk menciptakan perangkat penyelidikan dan serangkai konsep yang menghasilkan penjelasan material, betapapun bertentangan dengan intuisi, atau membingungkan orang-orang yang tidak berpengetahuan. Lagi pula, materialisme itu absolut, jadi kami tidak bisa membiarkan Kaki Tuhan memasuki pintu*[38]

Ini merupakan pernyataan yang eksplisit bahwa Darwinisme merupakan sebuah dogma yang terus dihidupkan hanya untuk ketaatan terhadap filsafat materialis. Dogma ini mempertahankan bahwa tiada keberadaan selain materi. Oleh karena itu, ia berargumen bahwa materi tak hidup dan tak berkesadaran telah menciptakan kehidupan. Ia berkeras bahwa jutaan spesies makhluk hidup yang berbeda-beda; misalnya, burung, ikan, jerapah, harimau, serangga, pepohonan, bunga, ikan paus, dan manusia berasal mula sebagai hasil dari interaksi antara materi seperti hujan yang turun, petir yang menyambar, dan seterusnya, dari materi tak hidup. Ini adalah sebuah ajaran yang bertentangan baik dengan akal sehat maupun sains. Akan tetapi para Darwinis terus mempertahankannya tepat sebagaimana "tidak membiarkan Kaki Tuhan memasuki pintu".

Siapa pun yang tidak memperhatikan asal usul makhluk hidup dengan praduga materialis akan melihat kebenaran yang terang ini: Semua makhluk hidup adalah karya dari Sang Pencipta, Yang Mahakuasa, Mahabijaksana, dan Maha Mengetahui. Pencipta ini adalah Allah, yang menciptakan seluruh alam semesta dari ketiadaan, merancangnya dalam bentuk yang paling sempurna, dan membentuk semua makhluk hidup.

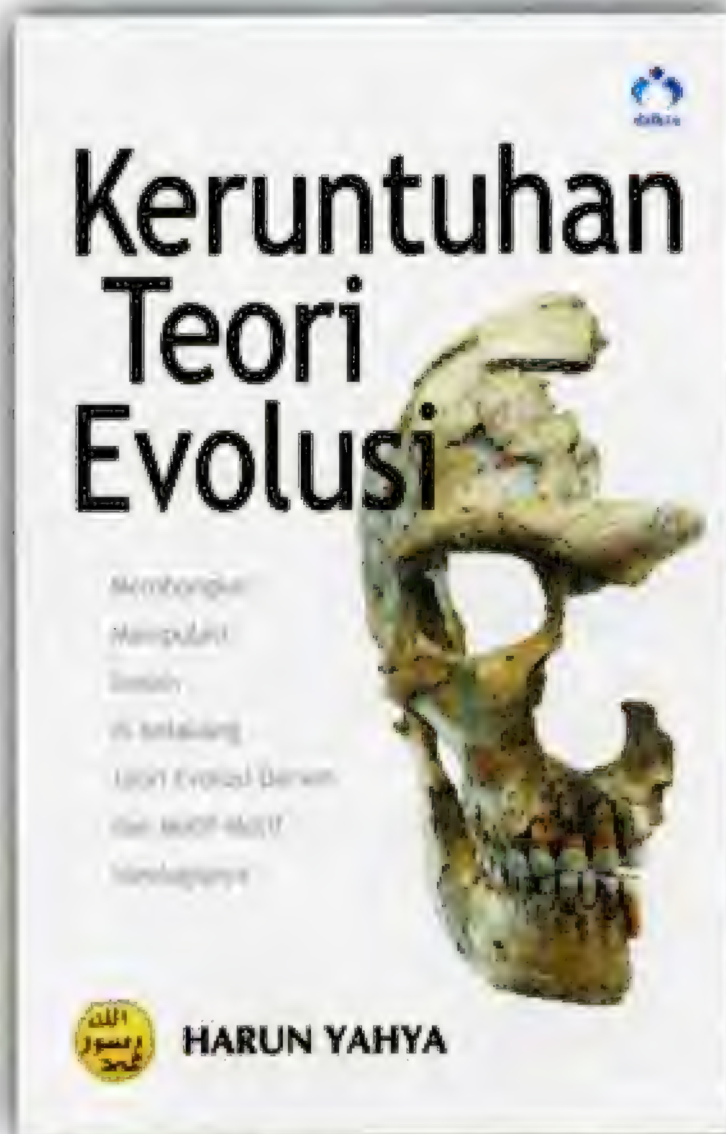
> ***Mereka menjawab: "Mahasuci Engkau, tidak ada yang kami ketahui selain dari apa yang telah Engkau ajarkan kepada kami; sesungguhnya Engkaulah Yang Maha Mengetahui lagi Mahabijaksana."*** (QS. Al Baqarah, 2:32) ❁

---

38) Richard Lewontin, *"Demon-Haunted World"*, The New York Review of Books, 9 Januari 1997, hlm. 28

*"Mahasuci Engkau,*
*tidak ada yang*
*kami ketahui selain dari apa*
*yang telah Engkau ajarkan*
*kepada kami;*
*sesungguhnya Engkaulah*
*Yang Maha Mengetahui*
*lagi Mahabijaksana."*

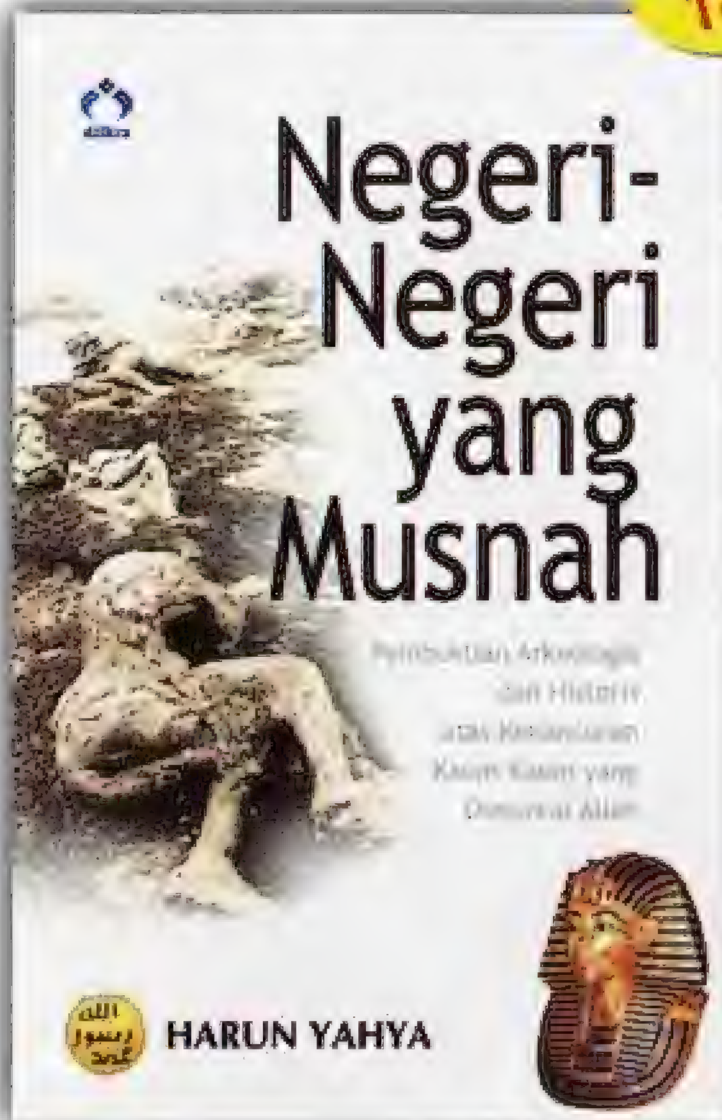
(QS. Al Baqarah, 2: 32)




Banyak orang menganggap teori evolusi Darwin sebagai fakta nyata. Tapi pada kenyataannya, cabang-cabang ilmu pengetahuan yang semakin maju justru telah membantah teori ini. Yang tertinggal sekarang hanyalah aspek ideologisnya, yang membuat Darwinisme terus dipropagandakan di seluruh dunia. Ini tak lain karena semua ideologi dan filsafat sekular/materialis melandaskan diri pada teori evolusi.

Buku ini menuturkan keruntuhan teori ini secara terperinci - namun mudah dipahami, mengungkapkan dengan lugas runtuhnya teori evolusi di hadapan ilmu pengetahuan sendiri.... Inilah buku utama dari seri Harun Yahya... yang harus dibaca setiap mereka yang ingin memahami kebenaran tentang asal-usul kehidupan dan juga manusia.

*xvi + 196 hlm., 23 cm x 15,2 cm*


Negeri-
Negeri
yang
Musnah
HARUN YAHYA

## Persembahan Harun Yahya untuk Anak Muslim...




Buku ini memperkenalkan kepada anak-anak tentang kekeliruan Teori Evolusi sekaligus bukti-bukti bahwa Allah telah menciptakan seluruh alam semesta dan seluruh makhluk hidup. Semua dalam gaya yang mudah dimengerti dan dilengkapi contoh-contoh yang memikat hati. Buku ini disusun secara jelas dan menyenangkan yang menunjukkan beragam keistimewaan aneka makhluk hidup dengan banyak kartun, foto, dan gambar berwarna.

Buku ini memberi jawaban untuk beraneka pertanyaan seperti: Bagaimana bumi kita tercipta? Di manakah kita sebelum dilahirkan? Bagaimana lautan, pepohonan, aneka hewan muncul di muka bumi? Siapakah manusia pertama?" dan sebagainya.

*136 hlm., 26 cm x 18 cm (hard cover)*



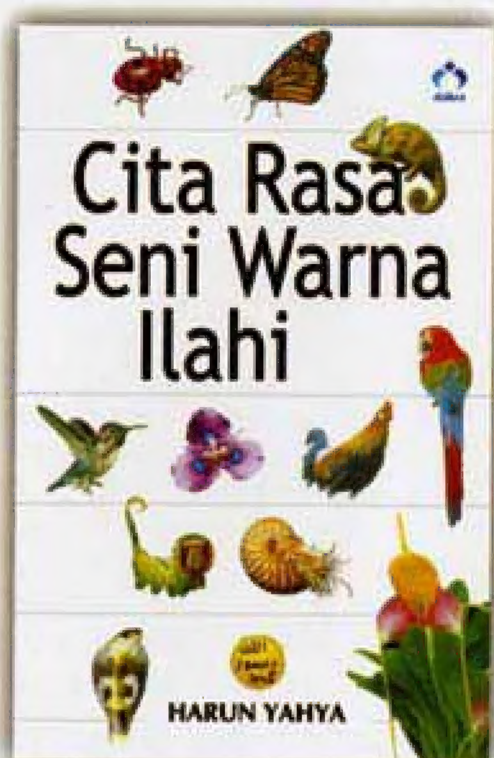

Bukti-bukti penciptaan oleh Allah ada di mana-mana di seluruh alam semesta. Manusia menemui banyak bukti dalam kehidupan kesehariannya; namun tidak memikirkannya, dia mungkin keliru menganggapnya sebagai detail-detail remeh. Kenyataannya, dalam setiap ciptaan terdapat berbagai misteri besar untuk dipikirkan.

Semut, hewan berukuran milimeter yang sering kita lihat namun tidak terlalu perhatikan ini memiliki kemampuan organisasi dan spesialisasi yang tidak ada tandingannya di muka bumi. Beragam aspek dari kehidupan semut ini membuat kekaguman terhadap kekuasaan Allah dan penciptaan-Nya.

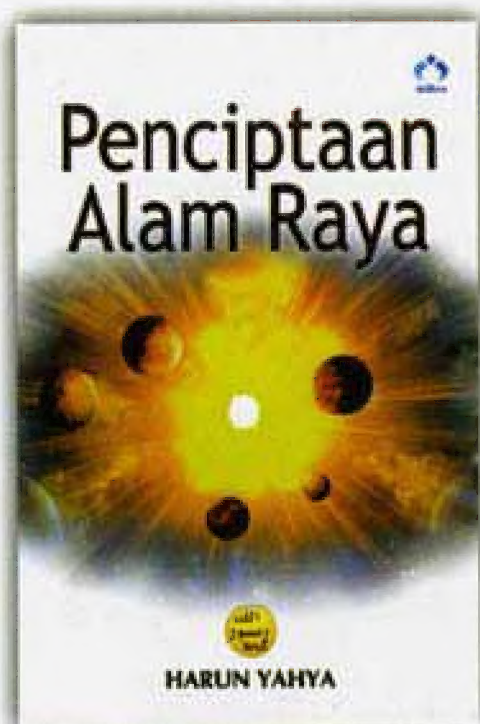
*x + 134 hlm., 23 cm x 15,2 cm*

Warna-warna, pola-pola, bahkan garis-garis pada masing-masing makhluk hidup di alam memiliki makna. Bagi beberapa spesies, warna-warna merupakan alat komunikasi; bagi lainnya, mereka menjadi peringatan terhadap musuh. Seorang dengan mata yang penuh perhatian akan segera mengenali bahwa tidak hanya makhluk hidup, bahkan segala sesuatu di alam adalah sebagaimana harusnya. Lebih jauh, ia akan menyadari bahwa segala sesuatu diciptakan untuk melayani manusia; warna langit yang biru menyejukkan, bunga-bunga yang beraneka warna, pepohonan dan padang rumput yang hijau cerah, bulan dan bintang yang menerangi dunia dalam kegulitaan serta kejelitaan tak terhitung banyaknya yang mengelilingi manusia....

*viii + 128 hlm., 23 cm x 15,2 cm*



## Segera Terbit...

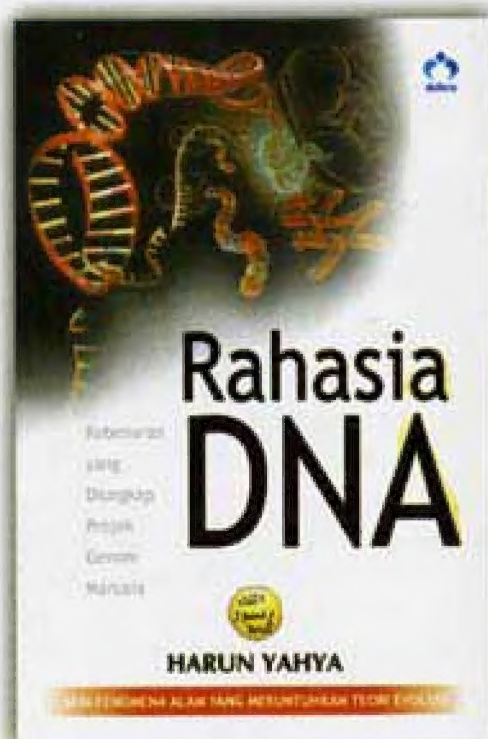



Berbagai penemuan selama 30-40 tahun terakhir telah mengungkapkan bahwa keseimbangan di alam semesta diorganisir dengan sangat menakjubkan. Mulai dari Dentuman Besar (*Big Bang*), sampai ke empat gaya dasar fisika, dari reaksi nuklir di bintang-bintang ke struktur atom, semua ditata untuk mendukung kehidupan manusia. Struktur bumi, posisinya di angkasa, dan atmosfernya, semua dirancang sebagaimana seharusnya. Sifat fisika dan kimia atom-atom seperti karbon dan oksigen, atau molekul seperti air ditata untuk memungkinkan kehidupan manusia. Pendeknya, tidak ada ruang untuk peristiwa kebetulan di alam raya ini. Seluruh alam semesta diciptakan sesuai tujuan tertentu serta dalam keseimbangan, keselarasan, dan keteraturan yang luar biasa.

***viii+172. hlm., 23 cm x 15,2 cm***

Perkembangan ilmu pengetahuan menegaskan bahwa makhluk-makhluk hidup memiliki struktur yang luar biasa kompleks dan tatanan yang terlalu sempurna jika muncul melalui peristiwa kebetulan.
Ini merupakan bukti yang paling telak bagi fakta bahwa makhluk hidup diciptakan oleh Pencipta Yang Mahakuasa melalui pengetahuan yang tak tertandingi.
Anda akan menemukan segala sesuatu yang perlu diketahui mengenai Projek Genom Manusia dan kesalahan konsepsi para evolusionis tentang hal tersebut dalam buku ini....

***viii+72 hlm., 23 cm x 15,2 cm***






Salah satu alasan utama manusia merasa sangat terikat dengan dunia dan mengetepikan agama adalah anggapan bahwa hidup itu abadi. Karena mengabaikan kematian yang dapat mengakhiri kehidupan kapan saja, manusia mengira dia dapat menikmati kehidupan yang sempurna dan bahagia. Namun orang seperti ini menipu diri sendiri. Dunia hanyalah tempat sementara yang khusus diciptakan Allah untuk menguji manusia. Karenanya, dunia tidak akan dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia yang tanpa batas. Segala sesuatu di dunia akan rusak, aus, dan akhirnya musnah. Inilah realitas kehidupan yang tak pernah berubah.

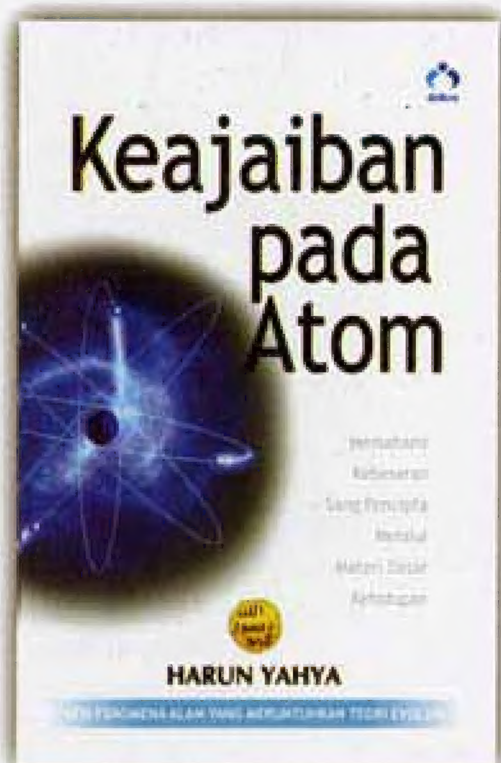
Buku ini menjelaskan esensi kehidupan yang paling mendasar ini dan mengajak manusia merenungkan kehidupan yang sebenarnya: akhirat.

*23 cm x 15,2 cm*

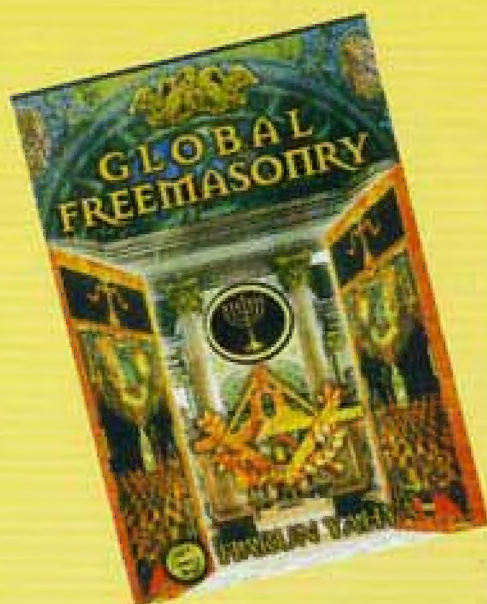
Dalam tubuh yang tersusun dari atom-atom, kita menghirup udara, memakan makanan, meminum minuman, yang semuanya terbuat dari atom-atom. Segala sesuatu yang kita lihat tak lain dari hasil penggabungan elektron-elektron dengan foton-foton pada atom.

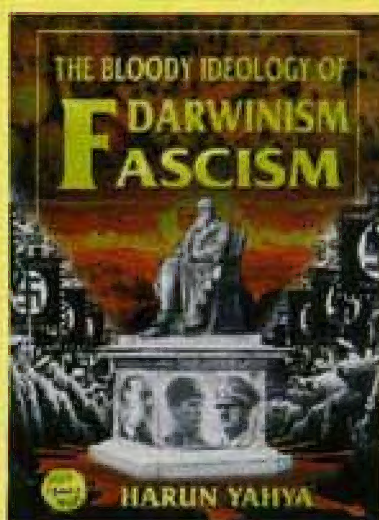
Dalam buku ini, pembentukan spontan yang tak terbayangkan dari sebuah atom, bahan penyusun segala sesuatu, hidup atau tidak hidup, dituturkan dan kesempurnaan ciptaan Allah diperlihatkan.

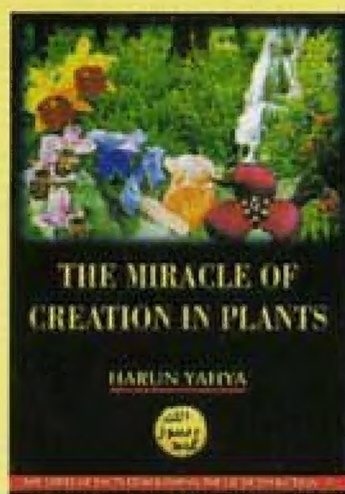
viii+120 hlm., 23 x 15,2 cm

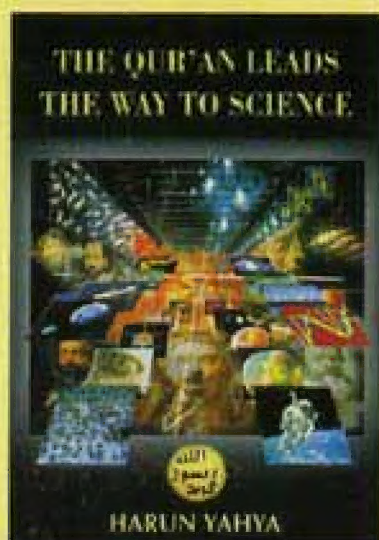


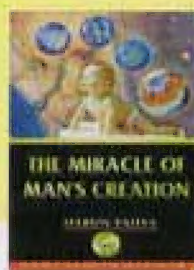
## Seri HARUN YAHYA Selanjutnya...

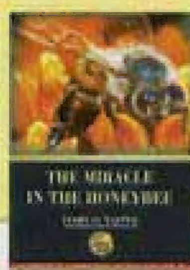


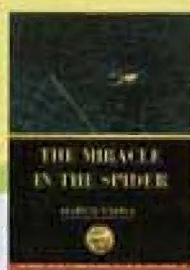



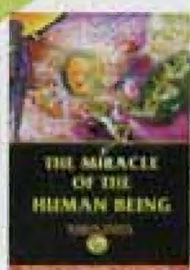



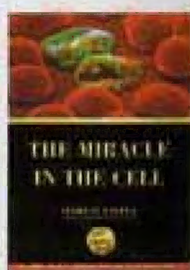













*Penerbit Buku-Buku Sains Islami*

Jl. Cikutra No. 99, Bandung 40124 Jawa Barat, INDONESIA
Telp./Fax. (+62-22) 7276475, 7232147
E-mail: dzikra@syaamil.co.id